الأضواء

2026

العلوم المتكاملة

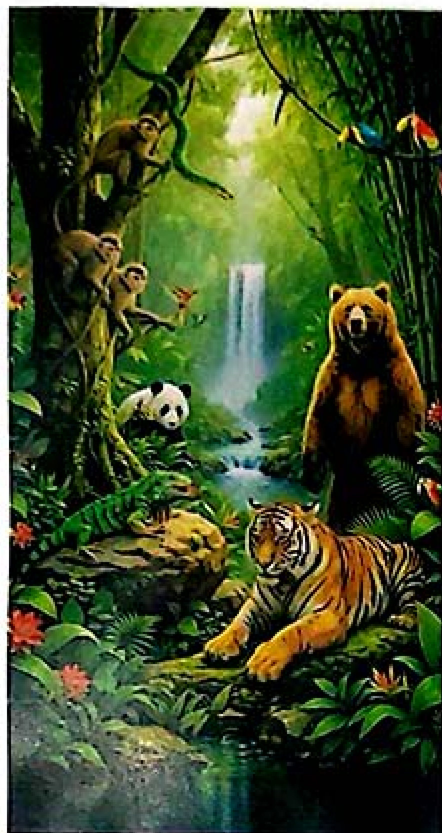
الصف الأول الثانوى

الفصل الدراسى الثانى

1

هدية مجانية

المحتويات



3 الوحدة الثالثة: الغلاف الحيوى



4 الوحدة الرابعة: الغلاف الصخرى

المراجعة النهائية والامتحانات

ذاكر

الدرس الأول

الغلاف الحيوى واستقراره



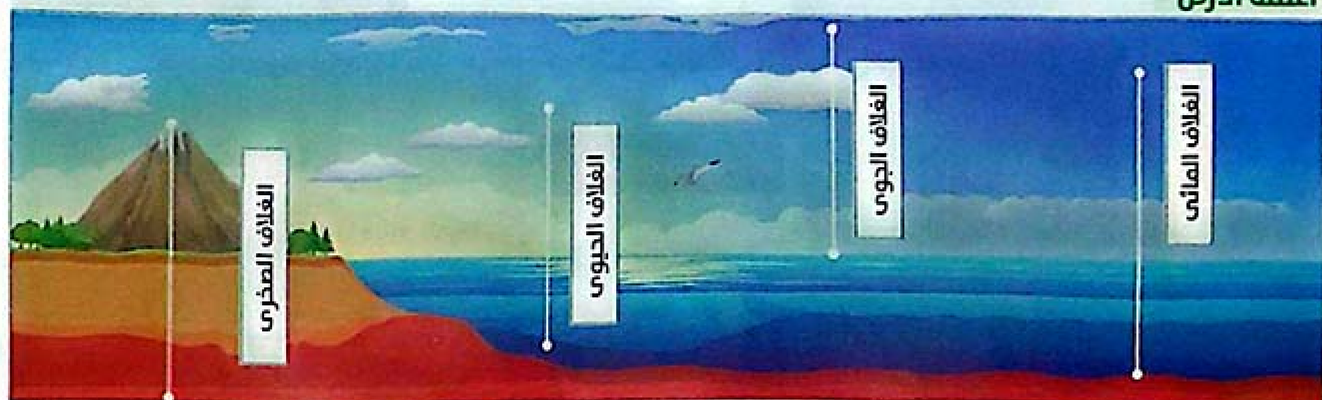
يتضمن هذا الدرس

الغلاف الحيوى وعلاقته ببقية أغلفة الأرض.	العوامل الحيوية واللاحيوية.	مستويات التنظيم فى الغلاف الحيوى.
أنماط التغذية وانتقال الطاقة فى النظام البيئى.	تدفق الطاقة فى النظام البيئى.	المركبات الكيميائية فى الغلاف الحيوى.

- يعد **الغلاف الحيوى** نظامًا ضخمًا متكاملًا يضم جميع الكائنات الحية (النباتات، والحيوانات، والكائنات الدقيقة) وكل البيئات التى تعيش فيها.
- تتفاعل الكائنات الحية فى الغلاف الحيوى باستمرار مع البيئة المحيطة بها فى تبادل دائم **للمادة والطاقة**.

الغلاف الحيوى : الجزء الذى توجد فيه الحياة من كوكب الأرض، ويمتد من أعماق المحيطات إلى قمم الجبال، مرورًا باليابسة والهواء.

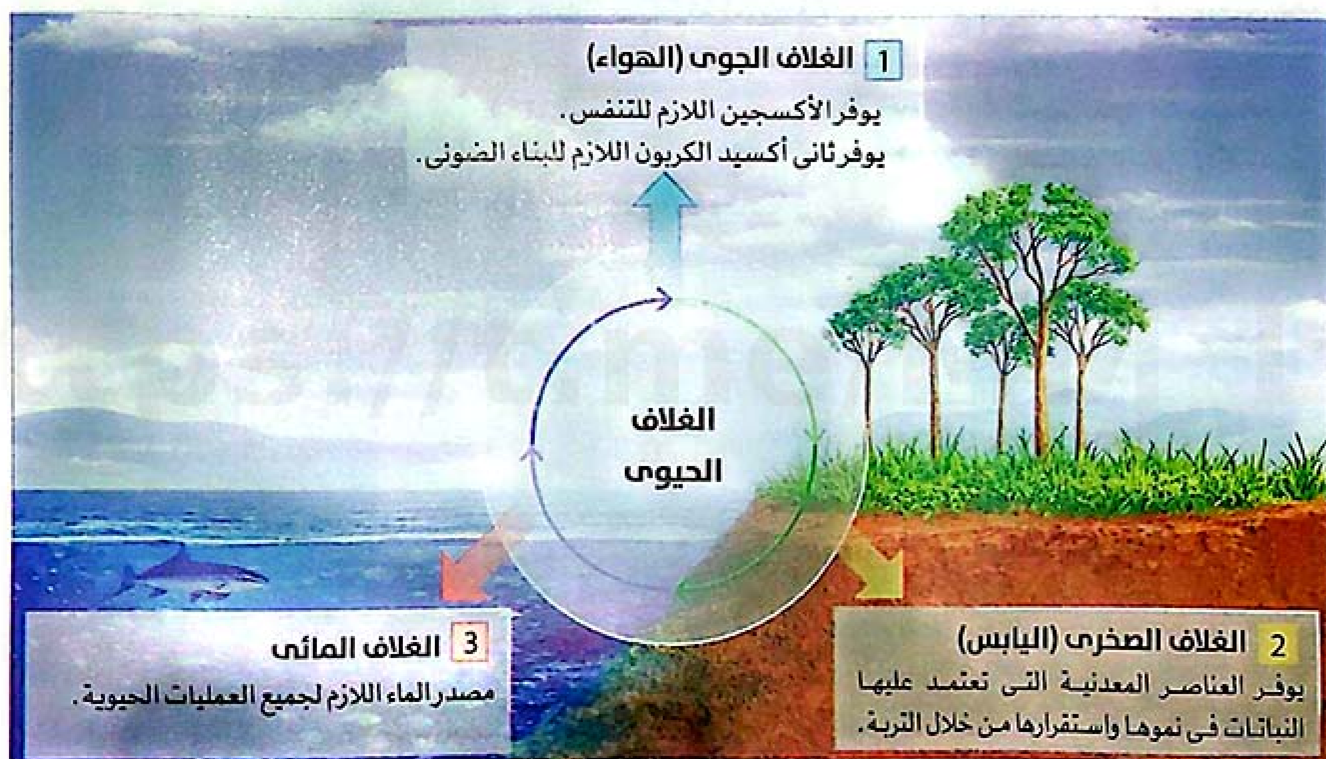
أغلفة الأرض



علاقة الغلاف الحيوى ببقية أغلفة الأرض

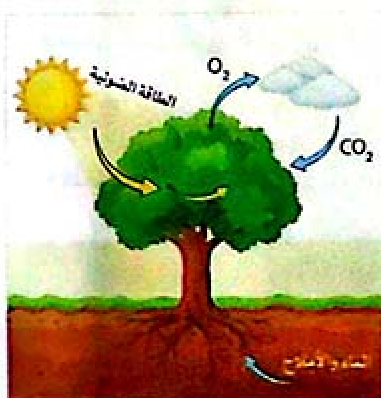
- يرتبط الغلاف الحيوى ارتباطًا وثيقًا ببقية الأغلفة التى تكون كوكب الأرض، فهو لا يعمل بمعزل عنها، بل يعتمد عليها فى استمرار الحياة وتوازنها.

تتفاعل الكائنات الحية التى تشكل الغلاف الحيوى باستمرار مع الأغلفة الأخرى كما يلى:



مثال تطبيقى:

دورة حياة النبات



- **يصنع النبات غذاءه عن طريق عملية البناء الضوئى بامتصاص:**
  - (1) غاز CO_2 من الهواء (**الغلاف الجوى**).
  - (2) الماء والأملاح من التربة (**الغلاف المائى والصخرى**).
  - (3) طاقة الشمس الضوئية.
- **بعد إتمام عملية البناء الضوئى يطلق النبات:**
  - (1) غاز O_2 إلى الهواء (**الغلاف الجوى**).
  - (2) جزءًا من الماء إلى الغلاف الجوى فى صورة بخار ماء (**الغلاف المائى**).
- **بعد موت وتحلل النباتات تعود العناصر الغذائية البسيطة مرة أخرى إلى التربة (الغلاف الصخرى)**

العوامل الحيوية واللاحيوية

- يتكون الغلاف الحيوى من مكونات حية وأخرى غير حية تعمل معًا فى نظام متوازن يجعل الحياة ممكنة على سطح الأرض.

الغلاف الحيوى

- **العوامل الحيوية (العناصر الحية)**: الكائنات الدقيقة – الإنسان – الحيوانات – النباتات
- **العوامل اللاحيوية (العناصر غير الحية)**: الغلاف المائى – الغلاف الصخرى – الغلاف الجوى

أولًا العوامل الحيوية (Biotic Factors)

- تشمل جميع الكائنات الحية والتى تؤثر فى البيئة وتتأثر بها، مثل:

1 النباتات

- تقوم بإنتاج الغذاء من خلال عملية البناء الضوئى.
- تعد مصدر الطاقة الأول لبقية الكائنات (قاعدة الغذاء).



2 الحيوانات

- كائنات مستهلكة تعتمد فى غذائها على:
  (1) النباتات وتسمى (آكلات العشب).
  (2) غيرها من الحيوانات (الفرائس) وتسمى (آكلات اللحوم).



3 الكائنات المحللة

- مثل بعض أنواع البكتيريا والفطريات.
- تقوم بـ:
  (1) تحليل بقايا الكائنات الميتة.
  (2) إعادة المواد والعناصر الأساسية إلى البيئة ليستفيد منها النظام البيئى من جديد.



ثانيًا العوامل اللاحيوية (Abiotic Factors)

- تشمل المكونات غير الحية فى البيئة مثل: • الضوء. • الماء. • درجة الحرارة. • التربة. • المعادن. • الهواء.
- **الأهمية**: مسئولة عن تحديد نوع وخصائص الكائنات الحية التى يمكنها العيش فى منطقة معينة **علل**
  - لأن كل كائن حى يحتاج إلى ظروف بيئية محددة لينمو ويبقى على قيد الحياة.

ملحوظة

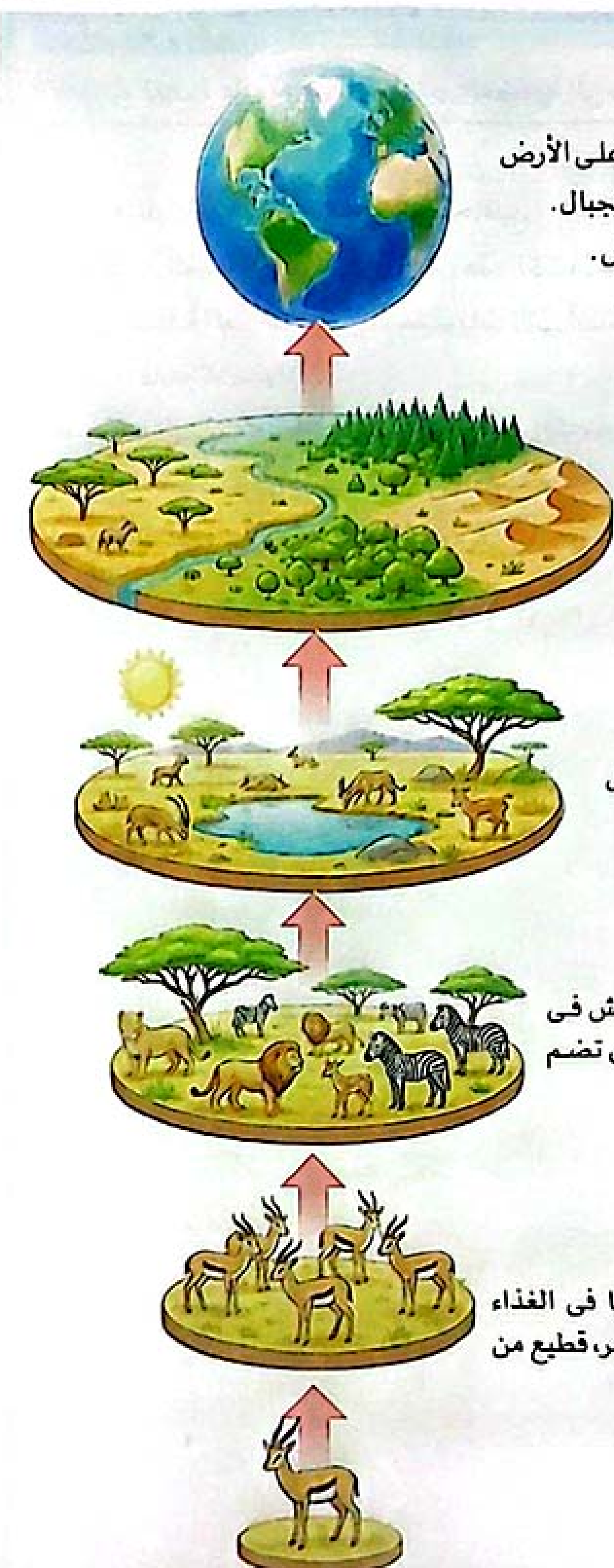
- تتفاعل العوامل الحيوية واللاحيوية معًا ليتكون النظام البيئى المتوازن الذى يحافظ على استمرار الحياة داخل الغلاف الحيوى.

مثال: النظام البيئى للبحيرة

- تتفاعل الأسماك والطحالب والبكتيريا مع العناصر الفيزيائية والكيميائية للماء فى دورة متواصلة من تبادل المادة والطاقة.

مستويات التنظيم فى الغلاف الحيوى

- تعيش الكائنات الحية ضمن منظومة متكاملة، لا يمكن لأى نوع منها أن يوجد بمعزل عن الأنواع الأخرى أو عن البيئة المحيطة به.
- تنتظم الحياة على كوكب الأرض فى مستويات متدرجة من التعقيد، يبدأ أصغرها بالكائن الحى «الفرد» وينتهى بالغلاف الحيوى.



6 الغلاف الحيوى

- النظام الضخم الشامل الذى يضم جميع المناطق الحيوية على الأرض وتفاعلاتها، والذى يمتد من أعماق المحيطات إلى أعالى الجبال.
- يعتبر الغلاف الذى يضم الحياة بأكملها على كوكب الأرض.

5 المنطقة الحيوية

مجموعة أنظمة بيئية ذات خصائص مناخية وحياة سائدة متشابهة، مثل: الغابات المطيرة فى الأمازون وإفريقيا وآسيا والتى تتميز بمناخها الدافئ الرطب و التنوع الحيوى.
- الصحارى الكبرى والتى تتميز بخصائص مناخية قاسية ونباتات متكيفة مع الجفاف.

4 النظام البيئى

مساحة طبيعية تتفاعل فيها العوامل الحيوية مع العوامل اللاحيوية، مثل: البحيرة - الصحراء - الغابة - المحيط.

3 المجتمع الحيوى

جماعات حيوية مختلفة من أنواع متعددة تتجمع معًا وتعيش فى منطقة واحدة، مثل: مجتمع الشعاب المرجانية، الغابة التى تضم أشجارًا ونباتات عشبية وحشرات وطيورًا وثدييات.

2 الجماعة الحيوية

مجموعة من الأفراد من النوع نفسه.

تتشارك الأفراد فى المكان والزمان ذاته، وتتفاعل فيما بينها فى الغذاء والتكاثر والحماية، مثل: تجمع من الأسماك فى مياه البحر الأحمر، قطيع من الظباء فى السافانا.

1 الكائن الحى (الفرد)

فرد واحد من نوع معين، مثل: سمكة واحدة فى بركة، ظبى واحد فى غابة.

أنماط التغذية وانتقال الطاقة فى النظام البيئى

- تختلف أنماط التغذية فى الكائنات الحية تبعًا لقدرتها على تصنيع غذائها أو اعتمادها على كائنات أخرى، مما يضمن انتقال الطاقة واستمرار الحياة داخل الأنظمة البيئية.

أولاً الكائنات ذاتية التغذية (الكائنات المنتجة)

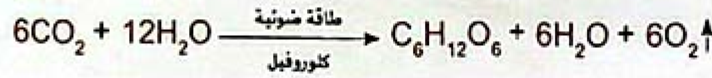
الكائنات ذاتية التغذية (الكائنات المنتجة):
الكائنات القادرة على تحويل المواد غير العضوية إلى مركبات عضوية مخزنة للطاقة.

- **مثل:** • النباتات الخضراء. • الطحالب. • بعض البكتيريا المتخصصة.
- يبدأ تكوين الغذاء فى النظام البيئى من هذه الكائنات، ولذلك تشكل قاعدة الهرم الغذائى. **علل**

– لأن كل الطاقة المتاحة لباقى المستويات تأتى أساسًا من تحويل الكائنات المنتجة للطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية قابلة للاستهلاك.

– تستخدم النباتات الطاقة الضوئية وثانى أكسيد الكربون والماء «مواد غير عضوية» لصنع السكريات والأغذية العضوية فى عملية البناء الضوئى.

- المعادلة المعبرة عن عملية البناء الضوئى:



$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2\uparrow$$

ضوء الشمس
أكسجين
ثانى أكسيد الكربون
سكر جلوكوز
ماء وعناصر غذائية

ثانيًا الكائنات غير ذاتية التغذية (الكائنات المستهلكة والمحللة)

1 الكائنات المستهلكة

الكائنات المستهلكة:
كائنات لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها، وإنما تحصل عليه باستهلاك الكائنات المنتجة أو كائنات مستهلكة أخرى.

- يمكن تقسيم الكائنات المستهلكة إلى مستويات تغذية حسب مصدر غذائها كمايلى:

1 الكائنات المستهلكة الأولية (آكلات العشب)
- تتغذى مباشرة على النباتات.

2 الكائنات المستهلكة الثانوية (المفترسات)
- تتغذى على آكلات العشب.

3 الكائنات المستهلكة الثالثية (المفترسات العليا)
- تتغذى على المستهلكات الأخرى.

أمثلة لمستويات غذائية:

1 - فى الأنظمة البرية



2 - فى الأنظمة المائية



2 الكائنات المحللة (المحللات)

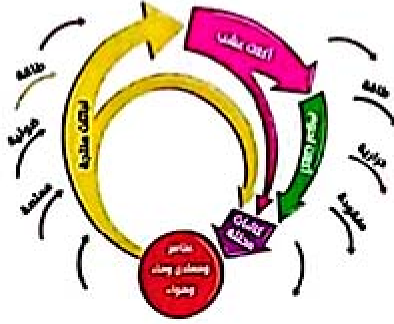
تلعب المحللات مثل بعض أنواع البكتيريا والفطريات دورًا أساسيًا فى إعادة تدوير المادة داخل النظام البيئى.

حيث تقوم بتحليل بقايا النباتات والحيوانات الميتة وتحويلها إلى عناصر معدنية بسيطة تعود للتربة والمياه.

؟ ماذا يحدث عند غياب الكائنات المحللة من النظام البيئى؟

تتراكم المواد العضوية والكائنات الميتة وتتوقف دورة المواد الغذائية؛ مما يؤثر سلبًا على جميع مستويات التنظيم البيئى.

السلاسل والشبكات الغذائية



- تتدفق الطاقة داخل الغلاف الحيوى من كائن حى إلى آخر فى صورة غذاء.
- يُوضح العلماء هذا الانتقال من خلال السلاسل الغذائية والشبكات الغذائية التى تمثل صورة واقعية لتدفق الطاقة فى الأنظمة البيئية المختلفة.
- تعتبر الشبكات الغذائية إحدى آليات الربط الأساسية بين المستويات الغذائية المختلفة.
- يتضح دور الكائن الحى داخل المجتمع الحيوى حسب موقعه فى الشبكة الغذائية واعتمادًا على كيفية حصول كل كائن على غذائه.

سلسلة الغذاء		شبكة الغذاء
تسلسل خطى من الأنواع يعتمد فيه كل كائن على الكائن الذى يسبقه كمصدر للغذاء أو الطاقة.	التعريف	مجموعة من السلاسل الغذائية المتشابكة والمترابطة، ويمثل فيها كل كائن حى غذاء لأكثر من نوع من الكائنات الحية.
	الصور التوضيحية	

س سؤال 1: اختر الإجابة الصحيحة:

1. تمثل الكائنات المنتجة قاعدة الهرم الغذائى؛ لأنها: ....
   - أ تحصل على غذائها من الكائنات الأخرى.
   - ب تخزن أكبر كمية من الطاقة الكيميائية.
   - جـ تتكاثر بسرعة أكبر من المستهلكات.
   - د لا تحتاج إلى عوامل بيئية لتنمو.
2. عند دراسة مجموعة من الأسماك والطحالب والبكتيريا والعناصر الكيميائية فى مياه البحيرة، هذه الدراسة تمثل:
   - أ جماعة حيوية.
   - ب مجتمعًا حيويًا.
   - جـ نظامًا بيئيًا.
   - د منطقة حيوية.

تأثير العوامل غير الحية على الأنظمة البيئية

- تختلف الأنظمة البيئية باختلاف ظروفها المناخية وتوافر مواردها؛ مما يؤدى إلى ظهور أنظمة بسيطة قليلة التنوع وأخرى معقدة ذات شبكات غذائية مترابطة.
- يمكن المقارنة بين الأنظمة البيئية البسيطة والمعقدة كما هو موضح فى الجدول التالى:

الأنظمة البيئية البسيطة (مثل الصحارى)		الأنظمة البيئية المعقدة (مثل دلتا النيل والبحيرات)
قليلة جدًا بسبب شح الماء والظروف القاسية.	وفرة الكائنات المنتجة	وفيرة ومتنوعة؛ لوجود ماء وضوء وعناصر غذائية.
محدود؛ عدد الأنواع قليل.	تنوع الكائنات الحية	كبير؛ يحتوى على أنواع عديدة من النباتات والحيوانات والمستهلكات.
بسيطة وقصيرة.	الشبكات الغذائية	معقدة وطويلة.
تعتمد غالبًا على مصدر غذائى واحد.	مصادر الغذاء للمستهلكات	تعتمد على عدة مصادر متنوعة للغذاء.
أقل مرونة، فاختفاء نوع واحد قد يؤثر بقوة؛ لأنه لا توجد بدائل كثيرة.	مرونة النظام البيئى	أكثر مرونة؛ ففقدان نوع لا يؤدى لانهيار كبير بسبب وجود بدائل غذائية متعددة.
تتكيف الكائنات لتحمل الظروف القاسية مثل: نقص الماء والغذاء.	تكيف الكائنات	تتكيف الكائنات للاستفادة من وفرة الغذاء وتنوع الظروف.
محدود بسبب قلة المادة العضوية.	دور المحللات	دور قوى وفعال يعزز خصوبة التربة ويزيد الإنتاجية.

تدفق الطاقة في النظام البيئي

- تتدفق الطاقة داخل النظام البيئي في اتجاه واحد، بدءًا من الكائنات المنتجة، ثم مرورًا بالكائنات المستهلكة المختلفة.
- عندما يتغذى حيوان عاشب على نبات لا يحصل الحيوان على كامل طاقة النبات، ولكنه يكتسب فقط جزءًا محدودًا من الطاقة يختزن في خلاياه وأنسجته.





طاقة النبات
(الكائن المنتج)

الطاقة المحدودة التي يحصل عليها
(الحيوان العاشب)

- لا تنتقل بقية (معظم) الطاقة إلى المستوى الغذائي التالي، ولكنها تتوزع على عدة مسارات كما يلي:

1

طاقة يستخدمها الحيوان في العمليات الحيوية

- يستهلك الحيوان جزءًا كبيرًا من الطاقة التي انتقلت إليه من النبات للقيام بالعمليات والأنشطة الحيوية، مثل:
- الهضم والتنفس والحركة وغيرها.



2

طاقة تفقد على هيئة حرارة

- أثناء نشاط الحيوان وقيامه بالعمليات الحيوية تنتج كمية من الطاقة الحرارية التي تنتقل إلى البيئة، ولا تنتقل إلى الكائن الحي الذي يتغذى على هذا الحيوان.



3

طاقة مختزنة في المواد التي لم يستطع الحيوان هضمها

- لا يستطيع الحيوان هضم بعض أجزاء النبات التي التهمها بالكامل مثل الألياف القاسية.
- وبالتالي يطرد الحيوان جزءًا من الطاقة مختزن في فضلاته.



- نستنتج مما سبق أن: جزءًا بسيطًا من الطاقة المختزنة في أنسجة النبات ينتقل إلى الحيوان العاشب. وبالمثل، ينتقل جزء بسيط من الطاقة من الحيوان العاشب إلى الحيوان الذي يفترسه.

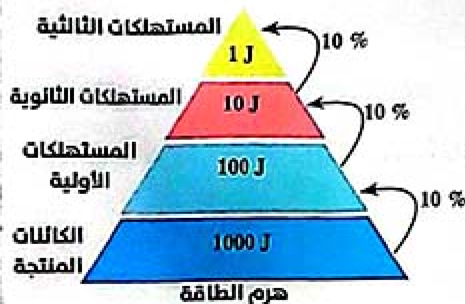
نماذج الهرم البيئى

- تستخدم نماذج الهرم البيئى لتمثيل كمية الطاقة أو أعداد الكائنات الحية أو كتلتها الحيوية فى المستويات الغذائية المختلفة كما هو موضح فى الأشكال التالية:



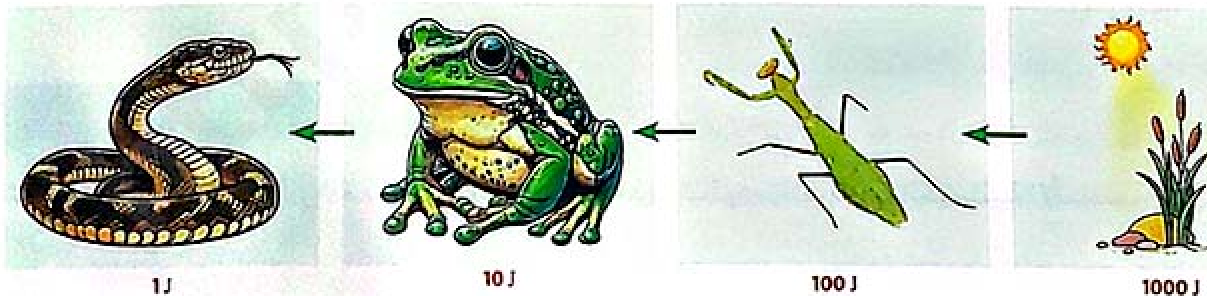
- تشكل الكائنات المنتجة قاعدة الهرم وأكبر مستوياته، حيث تعتبر الأكثر عددًا وتمتلك أكبر كمية من الطاقة.
- تتناقص كمية الطاقة أو عدد الكائنات أو الكتلة الحيوية تدريجيًا كلما انتقلنا من مستوى إلى المستوى الذى يليه، حيث تقل الطاقة المتاحة تدريجيًا فى اتجاه قمة الهرم.

مثال تطبيقى:



- سلسلة غذائية تبدأ بوجود 1000 وحدة طاقة مخزنة فى عددٍ من النباتات (كائنات منتجة).
- يصل حوالى 100 وحدة طاقة فقط إلى الكائنات المستهلكة الأولية التى تتغذى على النباتات (آكلات العشب).
- يصل حوالى 10 وحدات طاقة فقط إلى الكائنات المستهلكة الثانوية (آكلات اللحوم التى تغذت على آكلات العشب).
- يصل حوالى 1 وحدة طاقة فقط إلى الكائنات المستهلكة الثالثية (المفترس الكبير).

- يمكن حساب نسبة الطاقة المنتقلة أو المفقودة بين المستويين الأول والرابع داخل السلسلة الغذائية من خلال المثال التالى:



1- نسبة الطاقة المنتقلة بين المستوى الأول والرابع = $\frac{\text{(طاقة المستوى الرابع)}}{\text{(طاقة المستوى الأول)}} \times 100 = \frac{(1)}{(1000)} \times 100 = 0.1\%$

2- نسبة الطاقة المفقودة = $\frac{\text{(طاقة المستوى الأول)} - \text{(طاقة المستوى الرابع)}}{\text{(طاقة المستوى الأول)}} \times 100 = \frac{(1000) - (1)}{(1000)} \times 100 = 99.9\%$

تطبيقات تكنولوجية **الأطواق الذكية:**



الوشق الأيبيرى

التعريف:

- مستشعرات دقيقة يتم وضعها حول أعناق الحيوانات البرية الموجودة فى المحميات الطبيعية.

آلية العمل:

1 تقوم المستشعرات بقياس كمية الطاقة التى يستهلكها الحيوان كل يوم أثناء نشاطه وبحثه عن الغذاء؛ حيث تقوم بقياس معدل الحركة والنبض ودرجة الحرارة.

2 يتم تحليل البيانات لمعرفة مقدار الطاقة التى تفقدها الحيوانات باستخدام الذكاء الاصطناعى.

الأهمية:

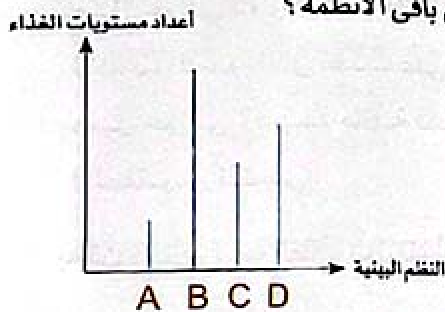
- ساعد هذا الابتكار الذى طوره العلماء فى إنقاذ قطعان من الوشق الأيبيرى المهدد بالانقراض فى المحميات الطبيعية بدولة كينيا، بعدما اكتشف الباحثون انخفاض أعداد الفرائس الذى خفض كمية الطاقة المتاحة لها بشكل خطير.
- لذلك تدخل الخبراء فى هذه المحميات لتوفير بيئة غذائية أفضل.

س سؤال 2 : اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى الأهرامات التالية يقل بنسبة ثابتة عند الانتقال عبر المستويات الغذائية؟

أ هرم الأعداد ب هرم الطاقة جـ هرم الكتلة الحيوية د جميع ما سبق

2 من الرسم المقابل: أى النظم البيئية التالية يقل به معدل فقدان الطاقة عن باقى الأنظمة؟



أ A ب B

جـ C د D

المركبات الكيميائية فى الغلاف الحيوى

- تتنوع طرق الحصول على الغذاء فى الكائنات الحية بهدف توفير المركبات الكيميائية الأساسية التى تقوم عليها الحياة.

- تعتمد جميع الكائنات الحية على أربع مجموعات رئيسية من المركبات العضوية التى تمثل المصادر التى تخزن فيها الطاقة، والعناصر التى تنظم العمليات الحيوية، وهى:

1 الكربوهيدرات 2 البروتينات 3 الليبيدات 4 الأحماض النووية

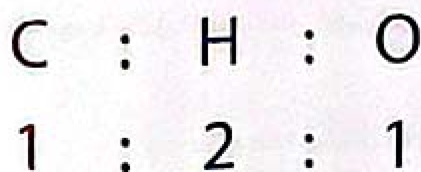
أولاً الكربوهيدرات (Carbohydrates)

الكربوهيدرات : المركبات العضوية الأكثر شيوعًا فى الكائنات الحية، وتتكون جزيئاتها من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة تقريبية (1:2:1) على الترتيب.

التركيب الكيميائى للكربوهيدرات:

- تتكون جزيئات الكربوهيدرات من ثلاثة عناصر، وهى:
  - الكربون (C)
  - الهيدروجين (H)
  - الأكسجين (O)

النسبة التقريبية للعناصر فى الكربوهيدرات



أهمية الكربوهيدرات:

- تعد المصدر الرئيسى للطاقة فى معظم الكائنات الحية **علل**
- لأنها تتحلل فى الخلايا لإنتاج الطاقة اللازمة للأنشطة الحيوية.

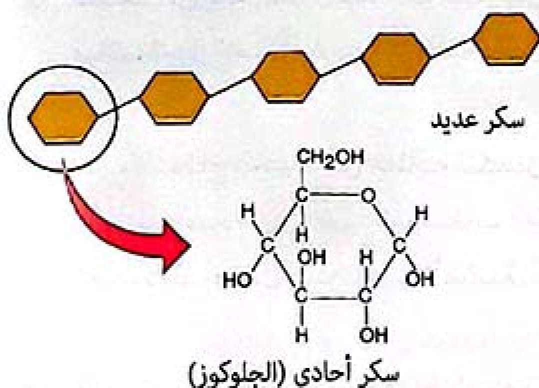
أنواع الكربوهيدرات:

- تنقسم الكربوهيدرات إلى ثلاثة أنواع رئيسية، كما هو موضح فى الجدول التالى:

	السكريات الأحادية	السكريات الثنائية	السكريات العديدة
التركيب	أبسط أشكال الكربوهيدرات تتكون من جزىء سكر واحد.	تنتج من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية.	مركبات معقدة تتركب من العديد من السكريات الأحادية.
الأهمية	تستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى لإنتاج الطاقة.	مصدر طاقة متوسط المدى بعد تكسيرها إلى سكريات أحادية.	تدخل فى بناء الخلايا أو تخزين الطاقة أو تكوين الهياكل الداعمة.
أمثلة	الجلوكوز (سكر العنب). الفركتوز (سكر الفاكهة).	السكروز (سكر القصب). اللاكتوز (سكر اللبن).	السليلوز. الكايتين. النشا. الجليكوجين.

أمثلة لأهمية بعض السكريات العديدة:

(1) السليلوز: يدخل فى تركيب جدر الخلايا النباتية.
(2) الكايتين: يدخل فى تركيب الهياكل الخارجية للمفصليات.
(3) الجليكوجين: يخزن فى كبد وعضلات الحيوانات.
(4) النشا: يخزن فى أوراق ودرنات النباتات.



سكر أحادى (الجلوكوز)

معلومة إثرائية:

- يتكون سكر السكروز من اتحاد جزىء من سكر الجلوكوز مع جزىء من سكر الفركتوز، بينما يتكون سكر اللاكتوز من اتحاد جزىء من سكر الجلوكوز مع جزىء من سكر الجالاكتوز.

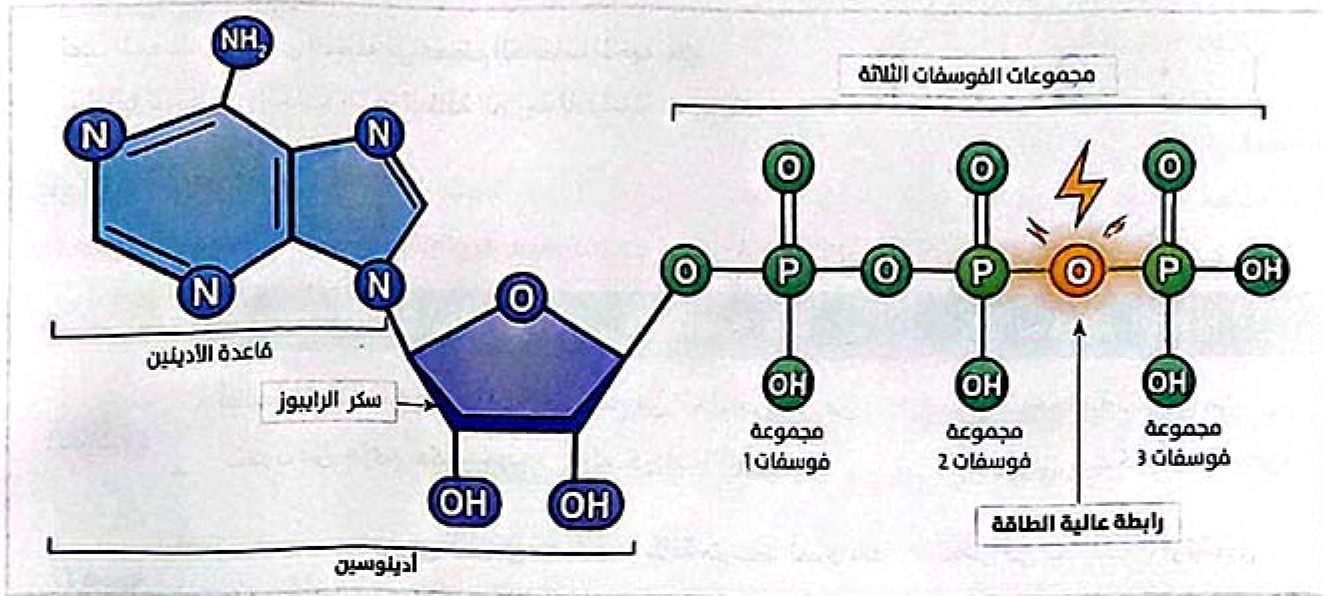
الطاقة فى الخلايا الحية

تعد جزيئات الأدينوسين ثلاثى الفوسفات (ATP) المصدر المباشر للطاقة فى الخلايا الحية. علل

لأنها تمثل شكل الطاقة الكيميائية التى يمكن استخدامها بطريقة مباشرة فى جميع العمليات الحيوية.

تركيب جزىء ATP

- يتكون جزيء ATP من ثلاث مجموعات فوسفات متصلة بجزيء يسمى الأدينوسين.
- يوجد رابطة عالية الطاقة بين مجموعتى الفوسفات الثانية والثالثة؛ لأنها تحتاج إلى طاقة كبيرة لتكوينها.
- عندما تنكسر هذه الرابطة تتحرر كمية من الطاقة يمكن للخلية الاستفادة منها مباشرة فى أداء وظائفها الحيوية مثل الانقباض العضلى أو نقل المواد عبر الأغشية.



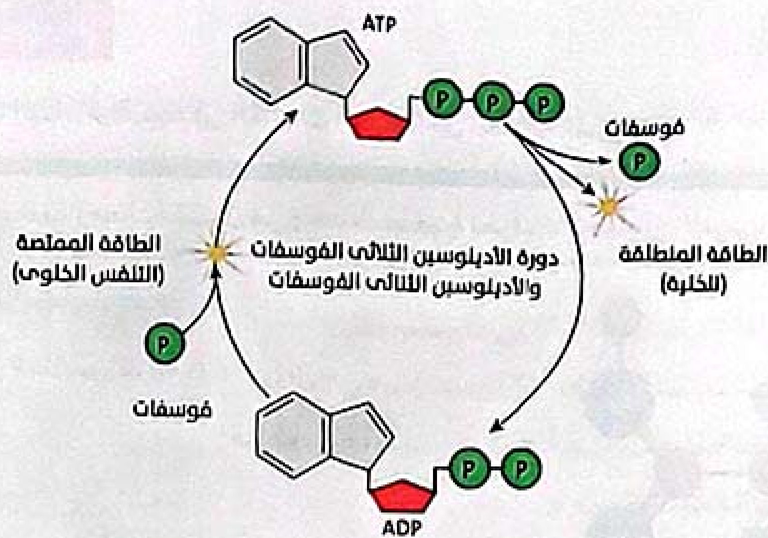
الدورة الحيوية الدقيقة

1. عندما يدخل الجلوكوز الناتج من عملية البناء الضوئى أو المستمد من الغذاء فى الكائنات غير الذاتية التغذية إلى الخلية، يتحلل فى سلسلة من التفاعلات الكيميائية تعرف بعملية التنفس الخلوى.

2. تنكسر الروابط الكيميائية الموجودة فى جزىء الجلوكوز تدريجيًا، مما يؤدى إلى انطلاق طاقة لا تستخدم مباشرة، بل تخزن بطريقة منظمة داخل جزيئات ATP.

3. عندما تحتاج الخلية إلى الطاقة تنكسر الرابطة بين مجموعتى الفوسفات الثانية والثالثة لتتحول جزيئات ATP إلى أدينوسين ثنائى الفوسفات ADP مع انطلاق الطاقة اللازمة لقيام الخلية بوظائفها، مثل: انقباض العضلات، أو نقل المواد عبر الأغشية، أو بناء الجزيئات الحيوية.

4. عند إعادة الطاقة لجزىء ADP بإضافة مجموعة فوسفات جديدة باستخدام جزء من الطاقة الناتجة عن أكسدة الجلوكوز، يعود من جديد إلى شكله النشط ATP. وهكذا تستمر الدورة الحيوية الدقيقة.



دورة الأدينوسين ثنائى الفوسفات والأدينوسين ثلاثى الفوسفات (للاطلاع فقط)

- **أهمية الدورة الحيوية الدقيقة:** تضمن تزويد الخلايا بطاقة مستمرة ومتجددة تحافظ على استمرار الحياة.

تطبيقات طبية **أجهزة مراقبة الجلوكوز المستمرة CGM**



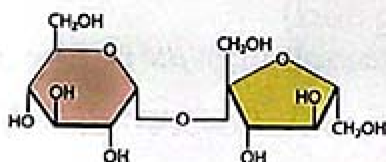
- تعد أجهزة مراقبة الجلوكوز المستمرة **CGM** من أهم الابتكارات الصحية الحديثة. **علل**
  - لأنها تقيس مستوى سكر الدم داخل الجسم كل عدة دقائق دون وخز؛ مما يساعد على تتبع توافر الكربوهيدرات كمصدر للطاقة قبل تحويلها إلى جزيئات ATP .
- **أهمية هذه الأجهزة:** تساعد المرضى والرياضيين على إدراك تأثير وجبات الكربوهيدرات على إنتاج الطاقة ، وضبط نمط الغذاء ومعدل الجهد البدنى بدقة للحفاظ على طاقة مستقرة وصحة أفضل.

س سؤال3 : اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى العمليات التالية تعتمد مباشرة على الطاقة المنطلقة من تكسير ATP؟

أ انقباض العضلات.
ب تكوين الجلوكوز فى النبات.
جـ امتصاص الماء فقط.
د تكوين اللاكتوز.

2 أى السكريات التالية يمثلها الشكل المقابل؟



أ الجلوكوز
ب السكروز
جـ الفركتوز
د الجليكوجين

3 تحتاج خلية عضلية إلى زيادة إنتاج ATP بسبب نشاطها المرتفع. أى العمليات التالية تحتاج إليها الخلية فى أسرع وقت؟

أ التنفس الخلوى.
ب البناء الضوئى.
جـ تكوين السليلوز.
د تخزين الجليكوجين.

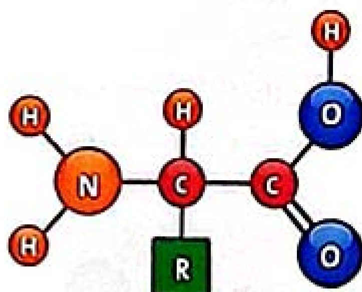
ثانيًا البروتينات (Proteins)

- تعد البروتينات وحدات البناء الوظيفية فى الكائنات الحية داخل الغلاف الحيوى.

البروتينات: جزيئات ضخمة ومعقدة تتكون من وحدات صغيرة تعرف بالأحماض الأمينية.

التركيب الكيميائى للبروتينات:

- تتكون البروتينات من العناصر التالية:
  - الكربون (C)
  - الهيدروجين (H)
  - الأكسجين (O)
  - النيتروجين (N)
  - وأحيانًا الكبريت (S)



تركيب الحمض الأمينى (للاطلاع فقط)

أهمية البروتينات:

- تشكل المادة البنائية الرئيسية فى أجسام الكائنات الحية.
- تدخل فى تركيب العضلات والإنزيمات والهرمونات والأجسام المناعية.

معلومة إثرائية:

- تشير (R) إلى السلسلة الجانبية للحمض الأمينى، وهى التى يختلف تركيبها من حمض أمينى لآخر، وباختلافها تختلف خواص وأنواع الأحماض الأمينية.

البروتينات ودورها داخل أجسام الكائنات الحية

- تختلف البروتينات باختلاف ترتيب الأحماض الأمينية داخل سلاسلها.
- يحدد هذا الترتيب شكل ووظيفة البروتينات مثل:

(1) البروتينات البنائية مثل: الكيراتين الذى يعطى الصلابة للشعر والأظافر.

(2) البروتينات الإنزيمية مثل: الأميليز الذى يقوم كعامل حفاز بتسريع التفاعلات الكيميائية الحيوية دون أن يُستهلك.

؟ ماذا يحدث عند تفكك البروتينات أثناء الهضم؟

1- تتحول البروتينات إلى أحماض أمينية.

2- يُعاد استخدام الأحماض الأمينية لبناء بروتينات جديدة داخل الخلايا وفقًا لاحتياجات الجسم.

س سؤال 4: اختر الإجابة الصحيحة:

1 يتميز الأميليز عن السليلوز بوجود عنصر ....

أ الهيدروجين. ب الأكسجين. جـ النيتروجين. د الكلور.

2 تعتبر الأحماض الأمينية وحدات البناء الأساسية لـ ....

أ الجلوكوز. ب النشويات. جـ الكيراتين. د السكريات.

ثالثًا اللبيدات (Lipids)

تُعد اللبيدات من أهم المركبات العضوية فى الغلاف الحيوى، والتى تتكون جزيئاتها أساسًا من:

- الكربون (C) • الهيدروجين (H) • الأكسجين (O)



أهمية اللبيدات للكائن الحى:

(1) تعد مصدرًا مركزًا للطاقة (مخازن الطاقة) فى الجسم. علل

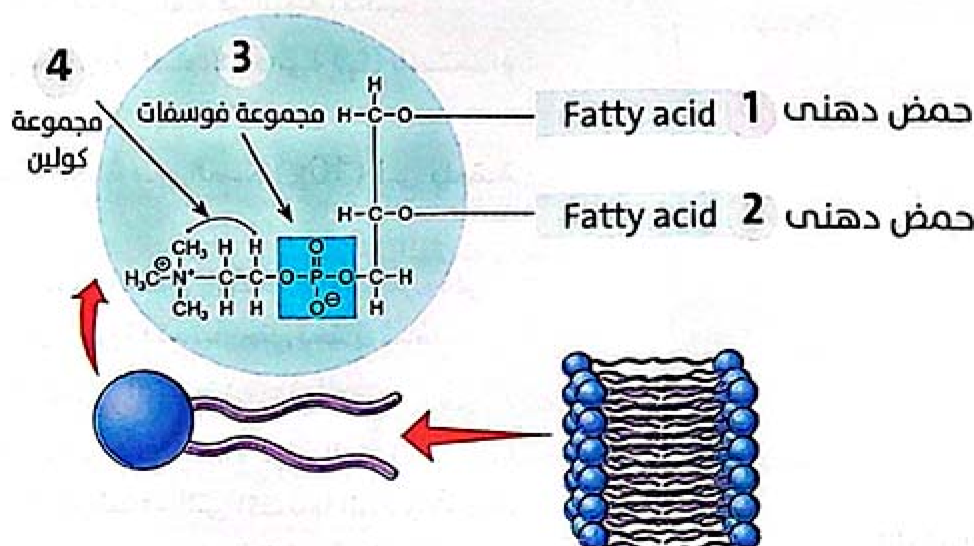
لأنها تنتج عند أكسدتها ضعف ما تنتجه الكربوهيدرات من الطاقة.

(2) تعمل كعازل حرارى يحافظ على درجة حرارة الجسم، مثل طبقة الدهون السميكة فى الدب القطبى.

(3) تمثل جزءًا أساسيًا فى تركيب الغشاء الخلوى فى صورة الفوسفوليبيدات.

(4) تدخل بعض أنواع اللبيدات مثل الكوليسترول فى تكوين بعض الهرمونات وفيتامين D.

الفوسفوليبيدات:
جزيئات دهنية تحتوى على مجموعة فوسفات وتمثل جزءًا أساسيًا فى تركيب الأغشية الخلوية؛ حيث تدخل فى تكوين طبقة مزدوجة تحيط بالخلية.



التركيب الجزيئى للفوسفوليبيدات (للاطلاع فقط)

تركيب الفوسفوليبيدات:

تتركب الفوسفوليبيدات من:

1. أحماض دهنية
2. مجموعة كولين
3. مجموعة فوسفات

ملحوظة

- توجد الدهون فى عدة صور، منها الزيوت النباتية والدهون الحيوانية.
- تخزن الدهون فى الأنسجة الدهنية لتستخدمها الخلايا عند الحاجة للطاقة.

مقارنة المحتوى الحرارى للدهون والكربوهيدرات

تختلف الأطعمة فى كمية الطاقة التى توفرها للجسم عند احتراقها، ويُعرف هذا المقدار باسم المحتوى الحرارى.

المحتوى الحرارى: كمية الحرارة الناتجة عن احتراق (1) جرام من الطعام.

وحدات القياس:

(1) الكيلوجول لكل جرام (kJ/g)

(2) الكيلو سعر لكل جرام (kCal/g) «تستخدم عادة فى النواحى العملية».

1Calorie = 4.18 J

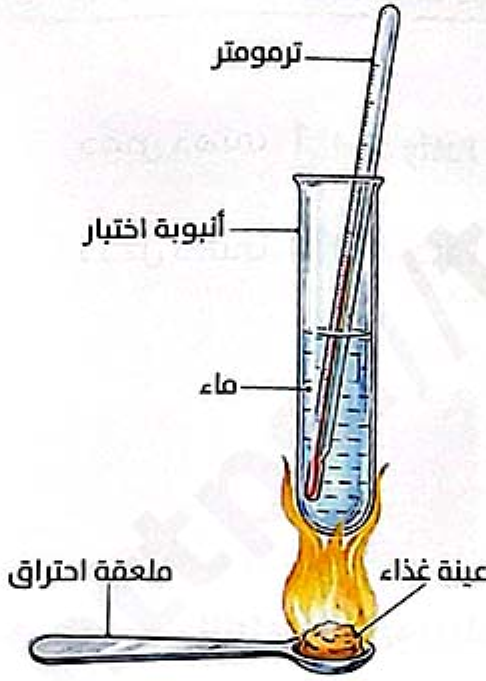
Cal → × 4.18 → J

J → ÷ 4.18 → Cal

للمقارنة بين المحتوى الحرارى لمادة من الكربوهيدرات ومادة من الدهون نجرى التجربة التالية:

تجربة عملية:

الأدوات: أنبوبة اختبار - ملعقة احتراق - لهب بنزن - ميزان حساس - ترمومتر - ماء - عينة من السكر الأبيض (كربوهيدرات) - عينة من زيت نباتى نقى (دهون).

خطوات العمل	الرسم التوضيحى
1 ضع حجمًا مناسبًا من الماء فى أنبوبة الاختبار. **2** سجل درجة حرارة الماء الابتدائية (t_1) باستخدام الترمومتر. **3** ضع كتلة معينة من السكر(10g) فى ملعقة الاحتراق. **4** ابدأ فى حرق عينة الطعام باستخدام لهب بنزن على بعد 1cm من أنبوبة الاختبار حتى تحترق تمامًا. **5** سجل درجة الحرارة النهائية للماء (t_2) - مقدار التغير فى درجة حرارة عينة الماء (t_2 - t_1) يعبر عن كمية الطاقة التى اكتسبها الماء والأنبوبة، والتى بدورها تعبر عن كمية الطاقة المنطلقة من عينة الغذاء عند حرقه. **6** كرر الخطوات السابقة مع كتلة مماثلة من زيت الطعام.	 التعرف على المحتوى الحرارى لعينة غذاء

الملاحظة

يزداد مقدار التغير فى درجة حرارة عينة الماء عند استخدام كتلة مماثلة من زيت الطعام عن قطعة السكر.

الاستنتاج

تمتلك الدهون محتوى حراريًا أعلى من الكربوهيدرات؛ لذلك ينتج عن احتراقها كمية أكبر من الطاقة.

التكنولوجيا الحديثة وتفسير تركيب الجزيئات الحيوية من منظور فيزيائى

- أدت التكنولوجيا الحديثة إلى تطوير أجهزة دقيقة مكنت العلماء من دراسة المركبات الأساسية للحياة على المستوى الجزيئى «تركيب الجزىء».
- من أهم هذه الأجهزة : المجهر الإلكترونى.


المجهر الإلكترونى

فكرة عمله:

- يعتمد على استخدام حزمة من الإلكترونات لتكوين صورة أدق بدلًا من استخدام الضوء مثل الميكروسكوب التقليدى.
- يمكن التحكم فى الطول الموجى المصاحب للإلكترون ليصبح أقصر بكثير من الطول الموجى للضوء.

أهميته:

(1) أتاح رؤية تراكيب صغيرة جدًا مثل بروتينات الغشاء والليبيدات التى لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوبات الضوئية التقليدية.

(2) ساعد فى فهم كيفية ترتيب الجزيئات داخل الخلايا وبخاصة الأغشية الحيوية التى تبنى من طبقات مزدوجة من الليبيدات.

(3) أسهم فى تصميم أدوية حديثة تستهدف بروتينات محددة داخل الخلية بدقة أكبر.

رابعًا الأحماض النووية (Nucleic Acids)

- تعد الأحماض النووية أساس الوراثة فى جميع الكائنات الحية. علل لأنها تحمل الشفرة الوراثية المسئولة عن تحديد صفات الكائن وتنظيم وظائف خلاياه وضمان استمرارية الحياة فى الغلاف الحيوى.

التركيب الجزيئى للأحماض النووية

- تتكون الأحماض النووية من وحدات بنائية متكررة تُسمى النيوكليوتيدات التى ترتبط مع بعضها بروابط تساهمية لتكوين عديد النيوكليوتيد (الحمض النووى).

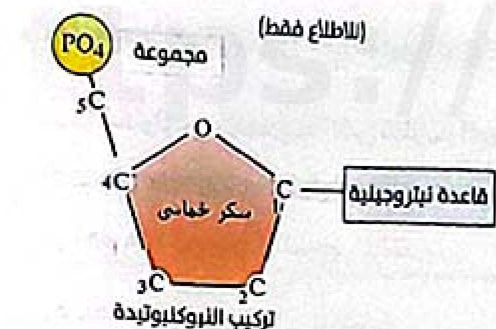
> **النيوكليوتيدة:** وحدة بناء الحمض النووى.

تتركب كل نيوكليوتيدة من:

1	2	3
جزىء سكر خماسى	مجموعة فوسفات	قاعدة نيتروجينية

1 جزىء سكر خماسى

- يتكون من خمس ذرات كربون، يوجد نوعان أساسيان من السكر، هما:
  - سكر دى أوكسى ريبوز، ويدخل فى تركيب نيوكليوتيدة DNA.
  - سكر الريبوز، ويدخل فى تركيب نيوكليوتيدة RNA.



2 مجموعة فوسفات

- تتصل بذرة الكربون رقم (5) لجزىء السكر برابطة تساهمية.

3 قاعدة نيتروجينية

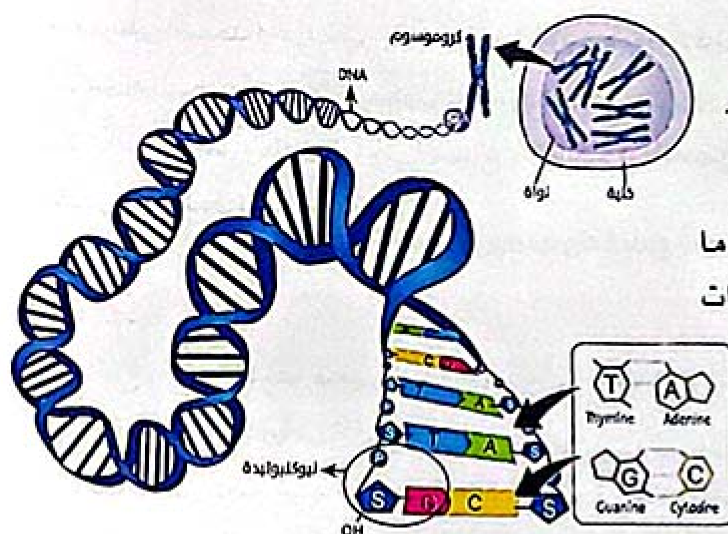
- تتصل بذرة الكربون رقم (1) لجزىء السكر برابطة تساهمية.
- يوجد خمس قواعد نيتروجينية هى :

• الأدينين (A) • الجوانين (G)

• السيتوزين (C) • الثايمين (T) فى جزىء DNA.

• اليوراسيل (U) فى جزىء RNA بدلًا من الثايمين.

◂ ينشأ عن ترتيب هذه القواعد النيتروجينية ما يعرف بـ«الشفرة الوراثية» التى تحدد كل صفات الكائن الحى.



◂ يوجد نوعان رئيسان من الأحماض النووية كما هو موضح فى الجدول التالى:

وجه المقارنة	الحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين (DNA)	الحمض النووى الريبوزى (RNA)
نوع السكر الخماسى	• سكر دى أوكسى ريبوز	• سكر الريبوز
القواعد النيتروجينية	• سيتوزين (C) • جوانين (G) • أدينين (A) • ثايمين (T)	• سيتوزين (C) • جوانين (G) • أدينين (A) • يوراسيل (U)
عدد الأشرطة فى كل جزىء	• شريطان من النيوكليوتيدات	• شريط مفرد من النيوكليوتيدات
الأهمية	• يحمل المعلومات الوراثية داخل نواة الخلية فى الكائنات حقيقية النواة. • يحمل المعلومات الوراثية التى تنتقل من جيل لآخر.	• يشارك فى تحويل (ترجمة) المعلومات الوراثية إلى بروتينات تنفذ وظائف الخلية.

DNA

RNA

ثايمين T

المشترك بينهم

يوراسيل U

أدينين A

جوانين G

سيتوزين C

شريطان من النيوكليوتيدات

شريط من النيوكليوتيدات

س سؤال5 : اختر الإجابة الصحيحة:

1 يمكن تفسير اختلاف وظيفة بروتين الأميليز عن بروتين الكيراتين من خلال اختلاف ....

أ العناصر الأساسية الداخلة فى تركيب كل منهما.

ب عدد الروابط الهيدروجينية بين جزيئاتهما.

جـ نوع وترتيب الأحماض الأمينية فى سلسلة كل منهما.

د احتواء أحدهما على النيتروجين بينما يخلو الآخر منه.

2 عند فحص خلية باستخدام المجهر الإلكترونى ظهرت تراكيب دقيقة فى الغشاء الخلوى لم تظهر تحت الميكروسكوب الضوئى، ويعود ذلك إلى ....

أ اللون الداكن للغشاء الخلوى
ب قصر الطول الموجى للإلكترونات
جـ صغر العدسات فى المجهر الإلكترونى
د زيادة نفاذية الغشاء للإلكترونات

3 يصل عدد القواعد النيتروجينية التى تتكون منها الأحماض النووية إلى ....

أ 3
ب 4
جـ 5
د 8

تطبيقات تكنولوجية حديثة **تقنية كريسبر - كاس 9 (CRISPR-Cas9)**

- من أحدث أدوات الهندسة الجينية.
- تُستخدم فى تعديل الحمض النووى (DNA) بدقة عالية.

فكرة عملها:

- تعمل كأنها مقص جزيئى لاستهداف تسلسل معين من القواعد النيتروجينية (الأدينين A - الثايمين T - السيتوزين C - الجوانين G) داخل جينوم الخلية.



أهميتها:

(1) فى مجال الطب: تصحيح الجينات المسببة للأمراض الوراثية مثل مرض فقر الدم المنجلى.

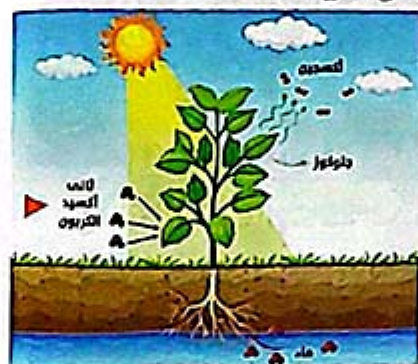
(2) فى مجال الزراعة: إضافة جينات جديدة، أو إزالة جينات غير مرغوب فيها لإنتاج محاصيل أكثر جودة و مقاومة للأمراض.

1- اختر الإجابة الصحيحة:

الغلاف الحيوى وعلاقته بالأغلفة الأخرى

1 أى مما يلى يصف الغلاف الحيوى بدقة أكبر؟
- أ طبقة الغازات المحيطة بالأرض
- ب الكائنات الحية ومناطق معيشتها على الأرض
- جـ المياه الموجودة على سطح الأرض
- د الصخور التى تكون القشرة الأرضية

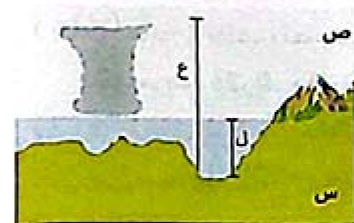
2 يتفاعل الغلاف الحيوى مع الغلاف المائى عندما: ....
- أ تتنفس الكائنات الحية الأكسجين
- ب تتحرك الرياح فى الغلاف الجوى
- جـ تتشكل الجبال من الصخور
- د تمتص النباتات الماء من التربة



3 من الشكل المقابل، أى الأغلفة التالية يمد النبات بثانى أكسيد الكربون مباشرة؟
- أ الغلاف الصخرى
- ب الغلاف المائى
- جـ الغلاف الجوى
- د الغلاف الحيوى

4 لا يمتد الغلاف الحيوى بشكل متساوٍ فى جميع الاتجاهات؛ وذلك لاختلاف ....
- أ تركيب الهواء فى طبقات الغلاف الجوى
- ب قدرة المناطق على توفير ظروف الحياة المناسبة
- جـ نسبة الماء فى المحيطات
- د عدد الأنواع الموجودة فى كل منطقة

5 من الرسم المقابل، أى البيانات التالية يمثل الغلاف الذى يحتوى على جميع الكائنات الحية؟



- أ س
- ب ص
- جـ ع
- د ل

6 يمكن للكائنات الحية الوجود بكل المناطق التالية ما عدا ....
- أ الجزء العلوى من الغلاف الجوى
- ب الجزء السفلى من الغلاف المائى
- جـ الجزء العلوى من الغلاف الصخرى
- د الجزء السفلى من الغلاف الجوى

7 يعتمد نبات الفول فى الحصول على النيتروجين بواسطة بكتيريا العقد الجذرية؛ لذلك فانه يعتمد فى حصوله على مغذيات التربة من خلال الغلافين ....
- أ الحيوى و الصخرى
- ب الصخرى والجوى
- جـ الجوى والمائى
- د المائى والصخرى

8 أى من العلاقات التالية تظهر تكامل الأغلفة الأرضية؟
- أ تحلل الأوراق الميتة فى التربة بواسطة البكتيريا
- ب حركة الرياح فوق سطح البحر فقط
- جـ تبخر الماء من سطح الصخور
- د تكون الجبال من الحمم البركانية

العوامل الحيوية واللاحيوية

9 تعد النباتات كائنات ذاتية التغذية؛ لأنها: ....

أ تستهلك الكائنات الأخرى للحصول على الطاقة
ب تحصل على غذائها من الأملاح والمعادن فقط
جـ تُنتج غذاءها بنفسها من مواد غير عضوية
د تعتمد على الفطريات فى تحليل الغذاء

10 أى العمليات التالية تمثل تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية؟

أ التنفس الخلوى
ب البناء الضوئى
جـ التحلل العضوى
د الهضم

11 فى النظام البيئى، تمثل أشعة الشمس عاملًا: ....

أ حيويًا
ب منتجًا
جـ لاحيويًا
د وراثيًا

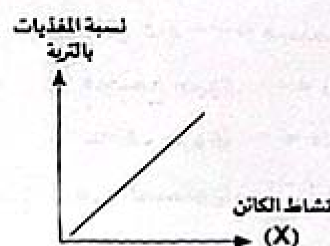
12 كل مما يلى يُعد من العوامل الحيوية عدا: ....

أ النباتات
ب الحيوانات
جـ البكتيريا
د الأكسجين

13 عند دراسة بيئة صحراوية، أى العوامل اللاحيوية التالية يُعد المحدد الأساسى لتوزيع النباتات؟

أ المفترسات
ب المحللات
جـ كمية الماء
د نوع التربة

14 أى الكائنات الآتية يمثل الكائن (X)؟



أ البكتيريا
ب الكائنات المستهلكة
جـ آكلات العشب
د آكلات اللحوم

15 أى مما يلى لا يعبر عن الكائنات ذاتية التغذية؟

أ تصنع غذاءها بنفسها
ب تمثل قاعدة الهرم الغذائى
جـ تعتمد على كائنات أخرى مباشرة
د توفر الطاقة الكيميائية للنظام البيئى

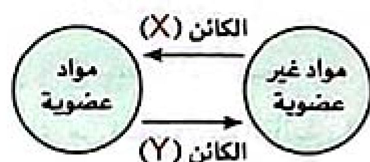
16 عند اختفاء الكائنات المحللة من نظام بيئى، أى النتائج التالية أكثر احتمالًا؟

أ توقف دورة العناصر
ب زيادة الطاقة فى النظام
جـ زيادة عدد المنتجين
د ثبات التوازن البيئى

17 أى مما يلى عامل لاحيوى يحدد نوع الحياة فى البحر الأحمر؟

أ كمية الطحالب
ب عدد المفترسات
جـ أنواع المحللات
د نسبة الأملاح الذائبة

18 من الرسم المقابل: أى مما يلى يمثل الكائن (X) و (Y) على الترتيب؟



أ أشجار، فطريات
ب فطريات، أعشاب
جـ آكلات عشب، بكتيريا
د أعشاب، آكلات لحوم

19 أى من الأمثلة التالية يوضح تفاعلًا بين العوامل الحيوية واللاحيوية؟

أ افتراس أسد لغزالة
ب امتصاص نبات لأشعة الشمس لإنتاج غذائه
جـ تعفن ثمرة بواسطة الفطريات
د تكوين مجتمع من الطيور فى الغابة

20 كل الصفات التالية تميز الكائنات المحللة باستثناء أنها: ....

أ تعيد الطاقة إلى البيئة
ب تحول المواد العضوية إلى غير عضوية
جـ تقوم بتحليل الكائنات الميتة
د تعيد العناصر الأساسية إلى التربة

مستويات التنظيم فى الغلاف الحيوى

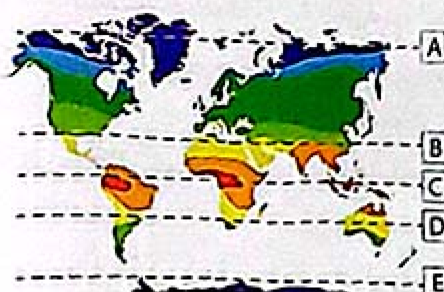
21 أى المستويات التالية يمثل تجمعًا من أنواع مختلفة تعيش وتتفاعل فى منطقة واحدة؟

أ الكائن الحى ب الجماعة الحيوية جـ المجتمع الحيوى د النظام البيئى

22 أى المستويات التالية يمثل مجموعة من أسماك السلمون تتعايش وتهاجر معًا؟

أ مجتمع حيوى ب نظام بيئى جـ جماعة حيوية د غلاف حيوى

23 فى الخريطة المقابلة يمكن تصنيف الخطوط A : E على أنها .



أ غلاف حيوى

ب منطقة حياتية

جـ نظام بيئى

د مجتمع

24 أى العبارات التالية توضح الترتيب التصاعدى لمستويات التنظيم؟

أ غلاف حيوى ← نظام بيئى ← مجتمع حيوى ← كائن فرد

ب كائن فرد ← مجتمع حيوى ← نظام بيئى ← غلاف حيوى

جـ مجتمع حيوى ← نظام بيئى ← غلاف حيوى ← كائن فرد

د غلاف حيوى ← مجتمع حيوى ← كائن فرد ← نظام بيئى

25 أى من المستويات التالية لا يمكن تعريفه دون الأخذ فى الاعتبار التفاعل بين العوامل الحية و غير الحية؟

أ الكائن الحى ب الجماعة الحيوية جـ المجتمع الحيوى د النظام البيئى

26 يمكن تصنيف مجموعة الأسود والحُمُر الوحشية والأعشاب التى تتفاعل معًا فى نفس المنطقة كـ .

أ نظام بيئى ب جماعة حيوية جـ مجتمع حيوى د غلاف حيوى

27 (1) الشكل المقابل يحتوى على كل المستويات التالية باستثناء .



أ المنطقة الحيوية ب الجماعة الحيوية

جـ الغلاف الحيوى د النظام البيئى

(2) أى مما يلى يمثل المستوى الذى يمكن أن يوجد فيه نوع واحد فقط؟

أ الجماعة الحيوية

ب المجتمع الحيوى

جـ النظام البيئى

د المنطقة الحيوية

28 أى من المستويات التالية يشكّل الأساس لكل مستويات التنظيم الأخرى؟

أ الكائن الحى ب المجتمع جـ النظام البيئى د الغلاف الحيوى

29 الشكل المقابل يوضح إحدى صور الافتراس ، هذا المستوى يشير إلى .



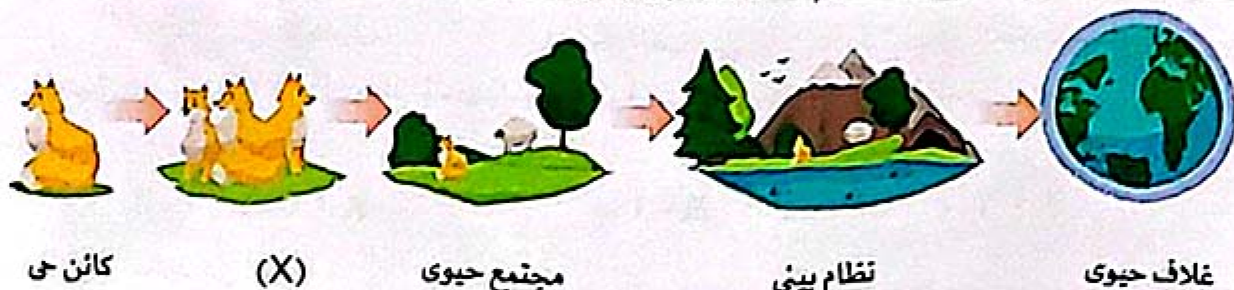
أ الجماعة الحيوية

ب الكائن الحى

جـ المجتمع الحيوى

د النظام البيئى

30 الشكل المقابل يوضح مستويات تنظيم الغلاف الحيوى، أى الاختيارات التالية صحيح عن الشكل المقابل؟



أ الشكل صحيح ويحتوى على كل المستويات بترتيبها الصحيح.

ب الشكل به خطأ؛ لأنه لا يحتوى على المنطقة الحياتية.

جـ الشكل به خطأ؛ لأنه لا يحتوى على الجماعة الحيوية.

د الشكل صحيح ويحتوى على كل المستويات، ولكن يوجد خطأ فى الترتيب.

31 أى مما يلى يظهر العلاقة بين أنماط التغذية والمركبات الكيميائية؟

أ الكائنات ذاتية التغذية تصنع مركبات عضوية تخزن الطاقة.

ب الكائنات ذاتية التغذية تستهلك الأملاح فقط.

جـ الكائنات المحللة تستخدم الضوء لصنع البروتينات.

د جميع الكائنات تستخدم الطاقة الضوئية مباشرة.

32 عند انخفاض شدة الضوء فى بيئة ما، فما التأثير المحتمل على مستويات الطاقة فى النظام البيئى؟

أ تزداد إنتاجية الغذاء ب تقل كمية الجلوكوز المنتجة

جـ تزداد الكتلة الحيوية للنباتات د لا يحدث أى تغير

33 أى المركبات التالية قد يعبر عن المركب (س) الناتج عن تفاعل الماء وثانى أكسيد الكربون معًا أثناء عملية البناء الضوئى؟



$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{ضوء الشمس}} \text{س} + 6O_2$$

أ $C_6H_{11}O_6$ ب $C_2H_6O_6$ جـ $C_6H_{12}O_6$ د $CH_{12}O_6$

34 كل مما يلى من المكونات غير الحية الضرورية لعملية البناء الضوئى ما عدا ....

أ الضوء ب الماء جـ الأكسجين د ثانى أكسيد الكربون

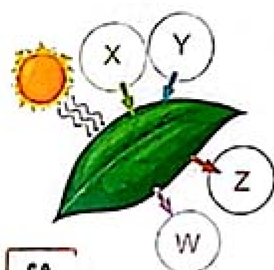
35 إذا تناول ثعبان فأرًا كان قد أكل نباتًا، فما المستوى الغذائى الذى ينتمى له الفأر؟ (الجيزة 2025)

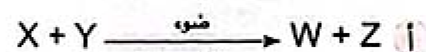
أ المنتج الأول ب المستهلك الأول جـ المستهلك الثانى د المحلل الأول

36 تخزن النباتات الطاقة الكيميائية فى صورة ....

أ بروتينات ب سكريات جـ دهون د فيتامينات

37 من الشكل المقابل يمكن التعبير عن عملية البناء الضوئى من خلال المعادلة ....



أ  $X + Y \xrightarrow[\text{الشمس}]{\text{ضوء}} W + Z$

ب  $Z + W \xrightarrow[\text{الشمس}]{\text{ضوء}} X + Y$

جـ  $Z + X \xrightarrow[\text{الشمس}]{\text{ضوء}} Y + W$

د  $Y + Z \xrightarrow[\text{الشمس}]{\text{ضوء}} X + W$

38 أى الكائنات التالية يعتمد فى غذائه دائمًا على العوامل غير الحية؟

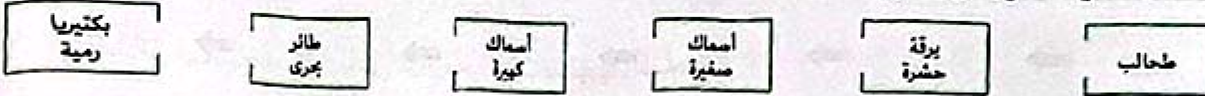
أ الصقور ب الثعابين جـ الخنافس د الفطريات الرمية

39 سلسلة غذائية عدد حلقاتها X ، فإن عدد المستويات الغذائية التى تضم الكائنات غيرذاتية التغذية بها يساوى ....

(أسوان 2025)

أ X + 2 ب X + 0 جـ X - 1 د X + 1

40 سلسلة غذائية تتكون من التالى:



- أى مما يلى يحصل على أكبر قدر من طاقة السلسلة الغذائية السابقة؟

أ الأسماك الكبيرة ب يرقة الحشرة

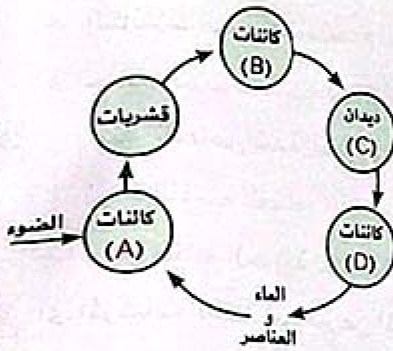
جـ بكتيريا رمية د الطائر البحرى

(القليوبية 2025)

41 أى الكائنات التالية يمثل المستوى الغذائى الأول داخل سلسلة غذاء ما؟

أ دوار الشمس ب نحلة العسل

جـ الضفدعة د ثعبان الكوبرا



42 ادرس السلسلة الغذائية المقابلة، ثم استنتج: أى هذه الكائنات يقع فى قاعدة هرم الغذاء؟

أ B

ب A

جـ C

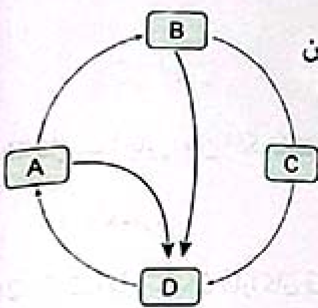
د D

(الأزهر الشريف 2025)

43 الكائنات المحللة تعيد الطاقة الكيميائية المتبقية من الكائنات الميتة إلى ....

أ الماء فى صورة أكسجين ب الهواء فى صورة نيتروجين

جـ التربة فى صورة أملاح د الماء والهواء فى صورة نيتروجين



44 من الشكل المقابل، أى الحروف التالية يمثل الكائنات المحللة؟

أ B

ب A

جـ C

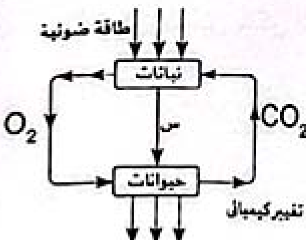
د D

45 عند دراسة سلاسل غذائية مختلفة، أى الكائنات التالية يمثل المستوى الغذائى الأعلى قدرًا من حيث الطاقة؟

أ لحم بقرى ب نبات الفاصوليا جـ سمك التونة د فطر عيش الغراب

(القليوبية 2025)

46 ما الجزيئات التى يمثلها الحرف (س) بالشكل المقابل؟

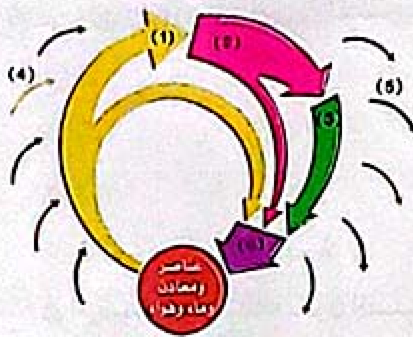


أ ATP

ب ADP

جـ H_2O

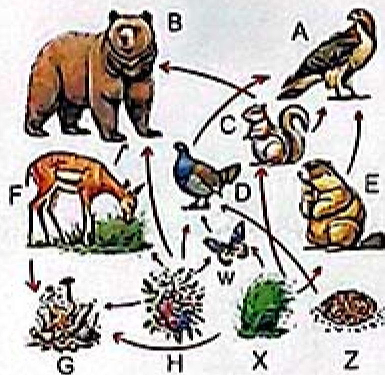
د $C_6H_{12}O_6$



47 من الرسم الذى أمامك، أى مما يلى يمثل (1) و (4) على الترتيب؟

أ الطحالب، الطاقة الضوئية
ب الطحالب، آكلات العشب
جـ الحيتان، الطاقة الكيميائية
د أسماك صغيرة، كائنات محللة

48 الشكل المقابل يوضح شبكة غذائية، ادرسها جيدًا، ثم أجب:



1- أى الكائنات يستطيع أن يتغذى على النبات بشكل مباشر وغير مباشر أيضًا؟

أ A ب B
جـ C د F

2- عندما يتغذى الكائن B على الكائن C حينها يمثل الكائن B المستوى الغذائى ....

أ الأول ب الثانى
جـ الثالث د الرابع

3- يمكن تصنيف الكائن G على أنه من الكائنات ....

أ المنتجة ب آكلات العشب
جـ آكلات اللحوم د المحللة

أنماط التغذية وانتقال الطاقة فى النظام البيئى

49 أى العمليات التالية تُعد من أكبر مصادر فقد الطاقة فى المستهلك الأولى؟

أ البناء الضوئى ب الحركة والتنفس
جـ الهضم فقط د تحلل الأنسجة

50 إذا قلت كمية الألياف غير القابلة للهضم فى النباتات، فإن الطاقة المنتقلة للمستوى التالى سوف: ....

أ تزداد ب تقل جـ تظل ثابتة د تنعدم تمامًا

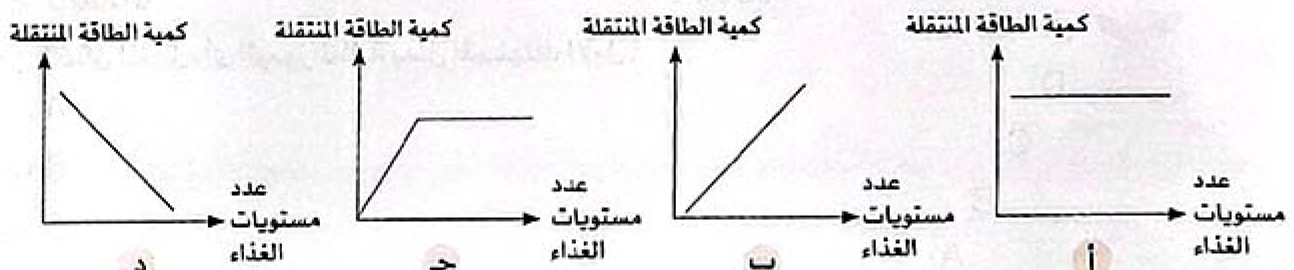
51 أى مما يلى لا يمكن أن ينتقل إلى المستوى الغذائى التالى؟ ....

أ الطاقة المختزنة فى الأنسجة ب الجلوكوز المهضوم
جـ الحرارة المفقودة د البروتين الممتص

52 المستوى الغذائى الذى يفقد أكبر كمية من الطاقة عند انتقالها من كائن إلى آخر فى السلسلة الغذائية هو ....

أ المنتج ب المستهلك الأول
جـ المستهلك الثانى د المستهلك الثالث

53 أى العلاقات البيانية التالية صحيحة عن سلاسل الغذاء؟ (المنوفية 2025)



54 من الشكل المقابل: أى من المستويات الغذائية التالية يعبر عن الكائنات المحللة ؟



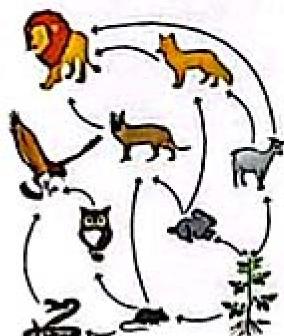
أ B

ب C

جـ D

د لا توجد إجابة صحيحة

55 فى الرسم الذى أمامك تكون النسبة بين عدد المستهلكات الأولية إلى عدد المستهلكات الثانوية ....



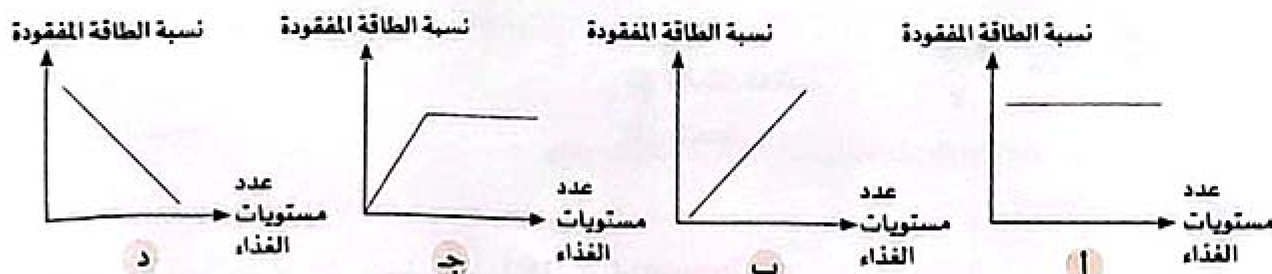
أ 2 : 1

ب 4 : 3

جـ 5 : 3

د 1 : 2

56 أى من الرسومات البيانية التالية يمثل نسبة الطاقة المنتقلة من مستوى غذائى إلى المستوى الذى يليه فى سلاسل الغذاء؟



57 سلسلة غذائية تتكون من (ضفدع - جراد - حشائش)، فإذا كانت كمية الطاقة التى حصل عليها الجراد من الحشائش = 3000 J، فإن كمية الطاقة المفقودة عند انتقالها من الجراد للضفدع = ... (الدقهلية 2025)

أ 300 J   ب 2700 J   جـ 30000 J   د 27000 J

58 من دراستك للهرم الغذائى فى أى نظام بيئى، فإن البيان X ، Y على الترتيب يمثل ....



أ نقص عدد الأفراد، زيادة كمية الطاقة

ب زيادة عدد الأفراد، نقص كمية الطاقة

جـ زيادة عدد الأفراد، زيادة كمية الطاقة

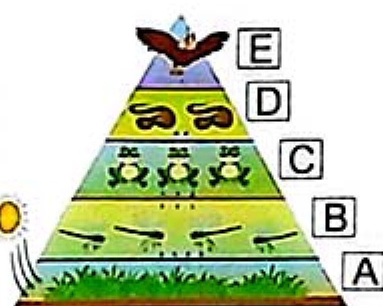
د نقص عدد الأفراد، نقص كمية الطاقة

59 إذا استقبل نبات 10000 J من الطاقة الشمسية، واستخدم 2 ٪ منها فقط فى عملية البناء الضوئى، فإن كمية الطاقة المفقودة تقريبًا تساوى .... (سوهاج 2025)

أ 200 J   ب 980 J

جـ 9800 J   د 10000 J

60 من الشكل المقابل، أى الرموز التالية يمثل المستهلك الأول؟



أ A

ب B

جـ C

د D ، E

61 سلسلة غذائية صحراوية تتكون من (نباتات حولية - أرانب - ثعابين)، وكانت كمية الطاقة فى الأرنب 100 سعر، فما كمية الطاقة فى كل من النباتات الحولية والثعابين على الترتيب؟

أ النباتات الحولية 1000 سعر، والثعبان 10 سعرات
ب النباتات الحولية 1000 سعر، والثعبان 1 سعر
جـ النباتات الحولية 10000 سعر، والثعبان 100 سعر
د النباتات الحولية 10000 سعر، والثعبان 10 سعرات

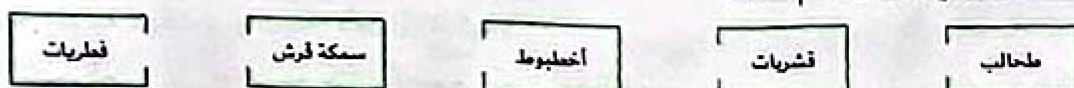
62 الشكل المقابل يمثل هرم الطاقة البحرى، ما نسبة الفقد فى الطاقة عند الانتقال من الكائنات (X) إلى الكائنات (Y)؟



أ 10%
ب 90.9%
جـ 99%
د 99.9%

(الأقصر 2025)

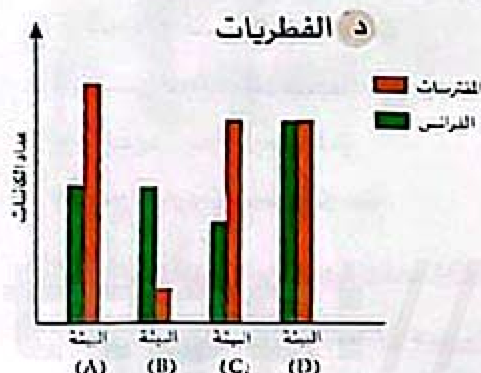
63 ادرس السلسلة الغذائية التالية، ثم حدد؟



أى هذه الكائنات يحتوى على طاقة تبلغ 100 مرة قدر الطاقة الموجودة فى المستهلك الثالث؟

أ الأخطبوط
ب القشريات
جـ الطحالب
د الفطريات

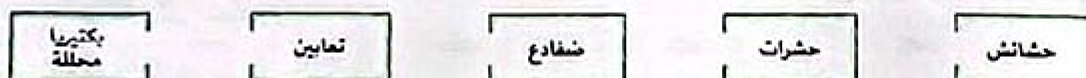
64 يوضح الشكل المقابل العلاقة بين أعداد المفترسات والفرائس فى أربع بيئات مختلفة، أى البيئات التالية يحدث فيها توازن بيئى؟



أ A
ب B
جـ C
د D

(المنوفية 2025)

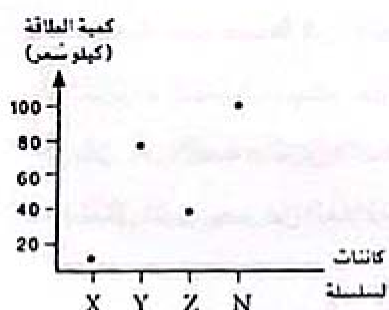
65 ادرس الشكل التالى، ثم استنتج:



ما النسبة المئوية للطاقة المفقودة عند انتقالها من الحشائش إلى الضفادع؟

أ 1%
ب 10%
جـ 99%
د 100%

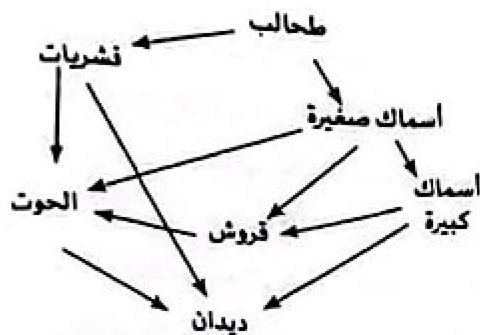
66 الشكل المقابل يوضح كمية الطاقة المنتقلة لأربعة كائنات فى سلسلة غذائية، الكائنات المنتجة بها 1000 كيلو سُعر، أى مما يلى يعبر عن المستهلك الثانى فى هذه السلسلة؟



أ X
ب Y
جـ Z
د N

67 سلسلة غذائية صحراوية تبدأ من 2000 cal، فإذا كانت كمية الطاقة المفقودة عند الوصول إلى نهاية السلسلة 1998 cal يكون عدد حلقات السلسلة يساوى .

أ حلقتين
ب ثلاث حلقات
جـ أربع حلقات
د خمس حلقات



68 ادرس المخطط المقابل، ثم أجب:

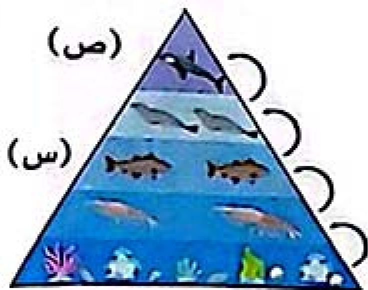
قد نحصل على أقل قدر من الطاقة عند التغذية على ....

أ الحوت الذى تغذى مباشرة على قشريات

ب القرش الذى تغذى مباشرة على أسماك صغيرة

جـ القرش الذى تغذى مباشرة على أسماك كبيرة

د الحوت الذى تغذى مباشرة على أسماك صغيرة



69 من الشكل المقابل، أى مما يلى صحيح عن المستوى (س) و (ص) على الترتيب؟

أ كتلة المستوى (ص) أكبر من المستوى (س)

ب عدد أفراد المستوى (ص) أكبر من المستوى (س)

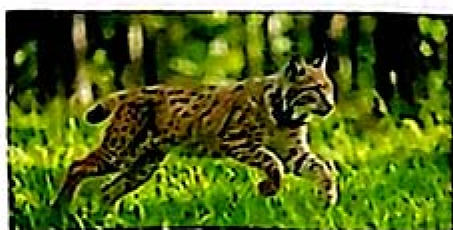
جـ المستوى (س) أكبر من المستوى (ص) فى الكتلة والعدد

د الطاقة فى المستوى (س) أقل من المستوى (ص)

70 أى العوامل التالية لا يُقاس بواسطة الأطواق الذكية؟

أ معدل الحركة — ب درجة حرارة الجسم — جـ النبض — د تركيب الـDNA

71 الهدف الأساسى من استخدام الأطواق الذكية حول عنق الحيوان المقابل هو: ....



أ تسجيل مسار الحركة فقط

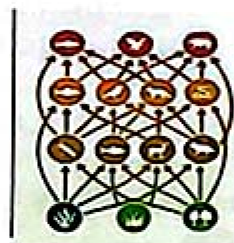
ب قياس الطاقة المستهلكة يوميًا

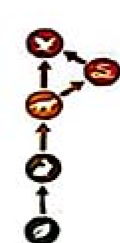
جـ تحديد أعمار الحيوانات

د منع الحيوانات من الهجرة

تأثير العوامل غير الحية على الأنظمة البيئية

72 الشكل المقابل يوضح مجتمعين حيويين لنظام بيئى بسيط وآخر معقد من حيث عدد الأنواع ومسارات الطاقة، أى مما يلى صحيح؟


مجتمع حيوى (2)


مجتمع حيوى (1)

أ الأنظمة البسيطة أكثر استقرارًا

ب الأنظمة المعقدة أقل قدرة على التكيف

جـ الأنظمة المعقدة أكثر مقاومة للاضطرابات

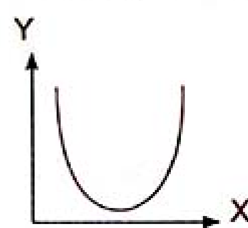
د لا يوجد فرق بين المجتمعين

73 عند حدوث تغير بسيط فى الأنظمة البيئية يحدث كل ما يلى ما عدا: ....

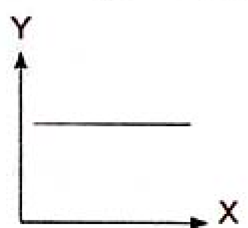
أ تتأثر الأنظمة البسيطة بقوة — ب لا تتأثر الأنظمة المعقدة لوجود البدائل

جـ يقل دور المحللات فى الأنظمة المعقدة — د يتوقف انتقال الطاقة فى الشبكات الغذائية

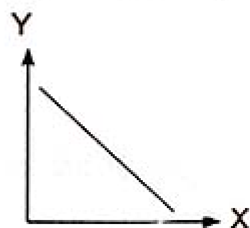
74 ما الشكل الذى يعبر عن العلاقة بين عدد أنواع الكائنات (X) واستقرار النظام البيئى (Y)؟



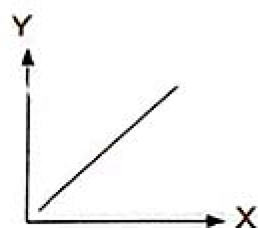
أ



ب



جـ



د

الكربوهيدرات

75 أى المركبات التالية يعد المصدر الرئيسى للطاقة فى الخلية؟

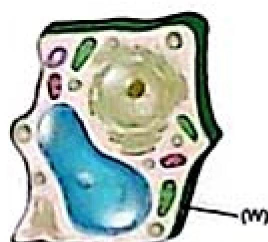
أ البروتينات ب الدهون جـ الكربوهيدرات د الأحماض النووية

76 أى السكريات التالية يستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى؟

أ السكريات العديدة ب اللاكتوز

جـ الجلوكوز د النشا فقط

77 من الشكل المقابل، أى المركبات التالية يدخل فى تكوين البيان (W)؟



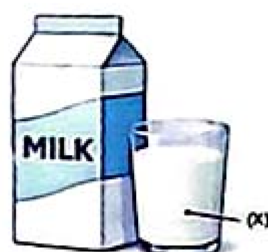
أ السكروز

ب النشا

جـ السليلوز

د الجليكوجين

78 يتكون سكر المادة (X) الموضحة بالشكل المقابل من: ....



أ سكر الجلوكوز

ب سكر الفركتوز

جـ سكر اللاكتوز

د سكر الريبوز

79 كل السكريات الآتية من السكريات العديدة ما عدا ....

أ السكروز ب السليلوز جـ الكايتين د الجليكوجين

80 أى المواد السكرية التالية يتم تخزينها داخل النبات المقابل؟



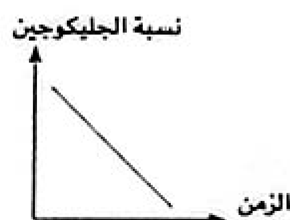
أ الجلوكوز

ب الجليكوجين

جـ السليلوز

د النشا

81 يعبر الرسم البيانى المقابل عن شخص ....



أ يتناول كمية كبيرة من النشويات

ب يتناول كمية كبيرة من الجلوكوز

جـ ممتنع عن تناول الطعام لفترة طويلة

د يتناول كمية كبيرة من سكر السكروز

82 بعد هضم الخبز، ما الصورة التى يخزن فيها جسم الإنسان المواد الزائدة على حاجته من نواتج الهضم؟

أ السليلوز ب الجليكوجين

جـ النشا د الجلوكوز

83 إذا علمت أن عدد ذرات الهيدروجين فى السكر الأحادى = X فكم يكون عدد ذرات الكربون؟

أ $\frac{1}{2}X$ ب X^2 جـ $2X$ د $3X$

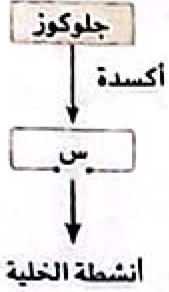
84 يطلق جزىء الجلوكوز طاقته فى الخلية لتكوين: ....

أ DNA ب ADP جـ ATP د RNA

85 الرابطة بين مجموعتى الفوسفات الثانية والثالثة فى جزىء الـ ATP تتميز بأنها: ....

أ ضعيفة ولا تخزن طاقة
ب قوية وتخزن طاقة قابلة للتحرير
جـ رابطة أيونية بين ذرتى فلزين
د رابطة هيدروجينية بين جزيئين من الماء

86 من المخطط المقابل الذى يعبر عن إحدى العمليات الحيوية التى تحدث داخل الميتوكوندريا، ما الذى يعبر عنه الحرف (س)؟



أ ماء
ب نشا
جـ ATP
د أملاح معدنية

87 عند زيادة استهلاك الطاقة فى الخلية العضلية، يترتب على ذلك: ....

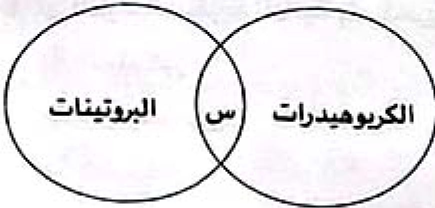
أ نقص ATP وزيادة ADP
ب زيادة ADP وزيادة ATP
جـ ثبات معدل التنفس الخلوى
د يتوقف البناء الضوئى

البروتينات

88 أى العبارات التالية تفسر دور البروتينات بدقة؟

أ تخزن الطاقة طويلة الأمد
ب تكون جدر الخلايا
جـ تسرع التفاعلات الحيوية وتبنى الأنسجة
د تحمل المعلومات الوراثية

89 كل العناصر التالية تمثل البيان (س) ما عدا ....



أ الهيدروجين
ب النيتروجين
جـ الأكسجين
د الكربون

90 يختلف نوع البروتين داخل الجسم باختلاف كل ما يلى ما عدا ....

أ كمية الماء فى الخلية
ب عدد الأحماض الأمينية
جـ ترتيب الأحماض الأمينية
د أنواع الأحماض الأمينية

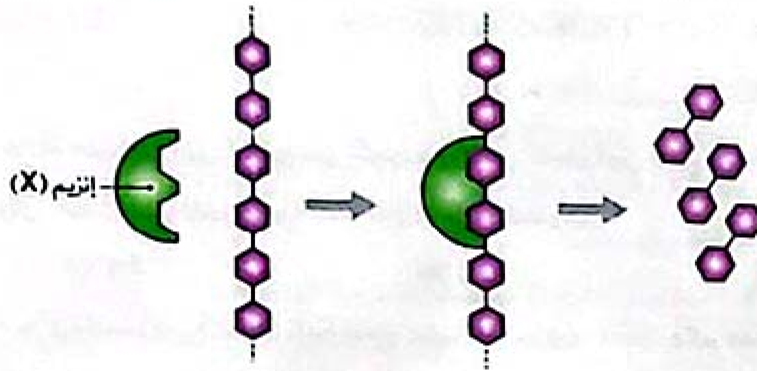
91 باستخدام الشكل التالى، أى الاختيارات الموجودة بالجدول يمكن أن يعبر عن هذا الشكل؟



(1) (2)

	(1)	(2)
أ	نشا	جلوكوز
ب	أحماض أمينية	بروتين
جـ	جلوكوز	سليلوز
د	جلوكوز	نشا

92 الشكل الآتى يوضح أحد إنزيمات جسم الإنسان والذى يساعد على تسريع بعض التفاعلات الحيوية بالجسم:



أى مما يلى يمثل الإنزيم (X)؟

أ الكيراتين ب الإنسولين جـ الكولاجين د الأميليز

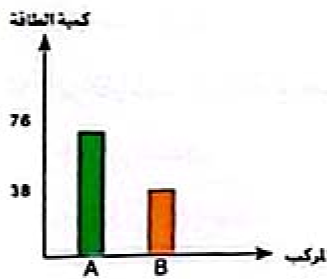
الليبيدات

93 الليبيدات تختلف عن الكربوهيدرات فى أنها: ....

أ لا تحتوى على الأكسجين ب لا تذوب فى الماء

جـ تحتوى على النيتروجين د لا تحتوى على الهيدروجين

94 الشكل المقابل يوضح بعض المركبات العضوية (B) ، (A)، من خلال كمية الطاقة الناتجة عن أكسدة كل منهما يمكن توقع البيان (B) ، (A) على الترتيب: ....



أ (A) كربوهيدرات ، (B) ليبيدات

ب (A) كربوهيدرات ، (B) بروتينات

جـ (A) ليبيدات ، (B) كربوهيدرات

د (A) ليبيدات ، (B) أحماض نووية

95 كل مما يلى يدخل فى تركيب الفوسفوليبيدات عدا ....

أ أحماض دهنية ب فوسفات

جـ أحماض أمينية د كولين

96 اختفاء الدهون الموجودة تحت جلد الدب الموضح بالصورة المقابلة يؤدى إلى ....



أ زيادة لعزل الحرارى

ب زيادة بناء البروتين

جـ زيادة الكوليسترول

د فقدان التكيف الحرارى

97 أى مما يلى غير صحيح عن أهمية الليبيدات؟

أ تدخل فى تركيب فيتامين D ب الفوسفوليبيدات أساسى فى تركيب الأغشية الخلوية

جـ تعمل على تكوين أجسام مضادة د تعمل كعازل حرارى كما فى الدب القطبى

98 ما الدور الأساسى لجهاز مراقبة الجلوكوز المستمرة (CGM)؟

أ قياس مستوى سكر البول ب قياس مستوى سكر الدم

جـ قياس معدل نبض القلب د حساب كمية ATP مباشرة

99 العبارة التى تصف الليبيدات بشكل أفضل هى أنها تحتوى على: .

أ (C، H، O) بنسبة 1:2:1 ب (C، H، O، N)

جـ (C، H، O، N، S) د (C، H، O) بنسب غير محددة

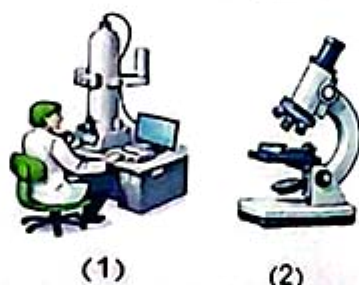
100 تحتاج خلية حية إلى طاقة مقدارها (س) تنتج عن أكسدة 5 g من الجلوكوز، فكم مقدار الأحماض الدهنية التى تحتاج إليها الخلية تقريبًا لكى تحصل على نفس كمية الطاقة فى غياب الجلوكوز؟

أ 2 g ب 5 g جـ 10 g د 15 g

101 إذا علمت أن أكسدة جزىء الجلوكوز أكسدة تامة ينتج عنها 38 جزىء ATP، فكم عدد جزيئات ATP الذى يمكن أن ينتج عن أكسدة جزىء حمض دهنى أكسدة تامة؟

أ 28 ب 30 جـ 38 د أكثر من 38

102 يتميز المجهر (1) عن المجهر (2) فى أنه يستخدم: ....



أ موجات فوق صوتية

ب أشعة ليزر

جـ حزمًا من الإلكترونات

د ضوء الشمس

103 أى التراكيب التالية لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوب الضوئى ويمكن رؤيتها بالمجهر الإلكترونى؟

أ جدر الخلايا ب النواة جـ بروتينات الغشاء د أنسجة الخشب

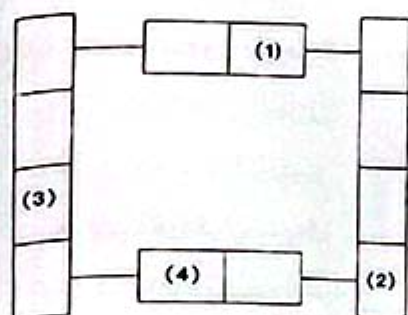
الأحماض النووية

104 تحمل الأحماض النووية المعلومات الوراثية؛ لأن تركيبها يحتوى على: ....

أ سلاسل من الأحماض الأمينية ب روابط فوسفورية غنية بالطاقة

جـ قواعد نيتروجينية مرتبة بنظام محدد د سلاسل من الأحماض الدهنية

105 الشكل التخطيطى المقابل يعبر عن تركيب DNA، فأى الأرقام يمثل تركيب النيوكليوتيدة؟



أ (1)، (4)

ب (2)، (3)

جـ (3)، (1)

د (2) فقط

106 كم عدد أنواع النيوكليوتيدات المشتركة بين جزىء DNA وجزىء RNA؟

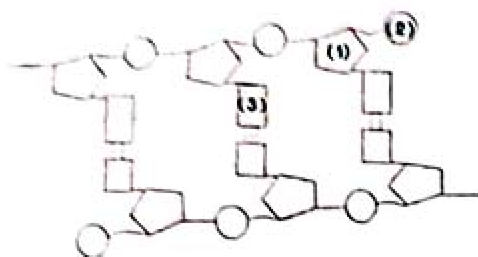
أ صفر ب 3 جـ 4 د 5

107 ما الحمض النووى الذى ينقل المعلومات الوراثية من جيل إلى آخر؟

أ RNA ب DNA جـ ATP د بروتين

108 الشكل التخطيطى المقابل يعبر عن تركيب DNA،

أى الاختيارات التالية يعبر عن الأرقام (1)، (2)، (3) على الترتيب؟



أ سكر ريبوز / مجموعة فوسفات / سيتوزين

ب سكر دى أوكسى ريبوز / أدينين / مجموعة فوسفات

جـ سكر دى أوكسى ريبوز / مجموعة فوسفات / جوانين

د سكر ريبوز / جوانين / مجموعة فوسفات

109 تتميز تقنية (كريسبر- كاس 9) مقارنة بالطرق التقليدية للهندسة الوراثية بـ ....

أ عدم الحاجة إلى DNA

ب دقته الفائقة فى التعديل الجينى

جـ أنه يعمل بدون إنزيمات

د أنه يتعامل مع الدهون فقط

110 أى القواعد النيتروجينية يستهدفها نظام كريسبر أثناء قص DNA؟

أ الأدينين - الثايمين - السيتوزين - الجوانين

ب اليوراسيل - الأدينين - الجوانين - الثايمين

جـ السليلوز- الجليكوجين

د ADP - ATP

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 يعد الغلاف الحيوى نظامًا متكاملًا يشمل جميع الكائنات الحية ومناطق وجودها على سطح الأرض.

2 اختلاف أنواع الكائنات الحية فى البيئات المختلفة.

3 يعد النبات عاملًا حيويًا فى النظام البيئى.

4 يعد النظام البيئى وحدة متكاملة فى الطبيعة.

5 المفترسات ضرورية فى استقرار النظام البيئى.

6 تعد الكربوهيدرات المصدر الرئيسى للطاقة فى الكائنات الحية.

7 البروتينات ضرورية لبناء جسم الكائن الحى.

8 تُعد الدهون مصدرًا مركزًا للطاقة.

9 الإنزيمات تسرع التفاعلات الحيوية دون أن تُستهلك.

10 المجهر الإلكترونى يكشف تفاصيل دقيقة لا يستطيع المجهر الضوئى رؤيتها.

11 للميكروسكوب الإلكترونى أهمية كبيرة فى دراسة عضيات الخلية.

12 يُعد ATP العملة الأساسية للطاقة فى الخلية.

13 لا يحصل المستهلك التالى فى السلسلة الغذائية على كل طاقة المستوى السابق.

14 تتحرك الطاقة فى النظام البيئى فى اتجاه واحد.

15 فقد الدهون تحت الجلد يؤدى لعدم القدرة على مقاومة البرد.

16 تعتمد النباتات على ضوء الشمس كمصدر للطاقة.

17 السلاسل الغذائية تبدأ دائمًا بالمنتجات.

18 الحرارة الناتجة عن العمليات الحيوية لا يستفيد منها المستهلك التالى.

19 تستخدم تقنية (كريسبر - كأس 9) فى علاج الأمراض الوراثية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 الوحدة البنائية الأساسية لجزيئات البروتين.

2 العملة الأساسية للطاقة داخل الخلية.

3 وحدة بناء الحمض النووى وتتكون من سكر + فوسفات + قاعدة نيتروجينية.

4 الحمض النووى الذى يحمل المعلومات الوراثية داخل نواة الخلية.
5 الحمض النووى الذى يترجم المعلومات الوراثية إلى بروتينات.
6 تقنية تعمل كمقص جزيئى عالى الدقة يُستخدم فى تعديل الجينات.
7 طاقة مفقودة لا تنتقل للمستوى الغذائى التالى أثناء السلاسل الغذائية.
8 نوع من الكربوهيدرات يُستخدم مباشرة لإنتاج الطاقة فى الخلية.
9 جزىء معقد يخزن الطاقة فى الحيوانات داخل الكبد والعضلات.
10 بروتين بنائى يعطى الصلابة للشعر والأظافر.
11 إنزيم بروتينى يكسر النشا إلى سكريات بسيطة.
12 مجهر يستخدم إلكترونات بدل الضوء لتمييز الجزيئات الدقيقة.
13 المستوى الغذائى الذى يعتمد على النباتات بشكل مباشر كمصدر غذاء.
14 عملية تحول الجلوكوز إلى طاقة داخل الخلية.
15 مركبات عضوية لا تذوب فى الماء وتخزن طاقة عالية.
16 قاعدة نيتروجينية توجد فى RNA بدلًا من الثايمين.
17 التسلسل الخاص للقواعد النيتروجينية الذى يحدد صفات الكائن الحى.
18 نوع من الدهون يدخل فى تركيب الهرمونات وفيتامين D.
19 جزىء نباتى معقد يخزن الطاقة فى الدرنات والأوراق.
20 كائنات لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها، وإنما تحصل عليه باستهلاك كائنات مستهلكة فقط.
21 الجزء الذى توجد فيه الحياة من كوكب الأرض.

(جـ) ماذا يحدث إذا...؟

1 تغير ترتيب القواعد النيتروجينية فى DNA.
2 لم تُهضم ألياف النبات داخل جسم الحيوان العاشب.
3 تعطلت تقنية كريسبر عن التعرف على تسلسل الجين المستهدف.
4 استُخدم المجهر الضوئى لرؤية بروتينات الغشاء.
5 انكسرت الرابطة عالية الطاقة فى ATP.
6 فُقدت الدهون الموجودة تحت جلد حيوان قطبى.
7 تعطلت عمليات التنفس الخلوى داخل الميتوكوندريا.
8 اختفى أحد المستويات الغذائية من السلسلة الغذائية.
9 قلّ توفر الضوء للنبات المنتج.

(د) اذكر أهمية كل من:

1 جزىء ATP.
2 الأحماض النووية.
3 النيوكليوتيدة.
4 الكربوهيدرات.
5 الجلوكوز.
6 البروتينات البنائية.
7 الإنزيمات.
8 البروتينات المناعية.
9 الليبيدات (الدهون).
10 الفوسفوليبيدات.
11 الكوليسترول.
12 المجهر الإلكترونى.
13 تقنية (كريسبر - كاس 9).
14 السلاسل الغذائية.
15 النباتات المنتجة فى النظام البيئى.
16 الجليكوجين فى الحيوانات.
17 طبقة الدهون تحت الجلد.
18 التنفس الخلوى.
19 الشفرة الوراثية.

(هـ) اذكر مثالاً واحدًا لكل من:

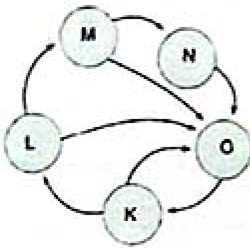
1 سكّر أحادى.
2 سكّر ثنائى.
3 كربوهيدرات عديدة تدخل فى بناء الخلية.
4 مادة تُخزن كطاقة فى النباتات.
5 مادة تُخزن كطاقة فى الحيوانات.
6 بروتين بنائى.
7 بروتين إنزيمى.
8 كائن ذاتى التغذية فى بداية السلاسل الغذائية.
9 الليبيدات الداخلة فى تكوين الغشاء الخلوى.
10 مركب من الليبيدات يدخل فى تكوين الهرمونات.
11 جهاز يستخدم لقياس مستوى الجلوكوز لحظيًا فى الجسم.

(و) قارن بين كل مما يأتى:

1 السكريات الأحادية والسكريات الثنائية من حيث عدد الوحدات البنائية والأمثلة.
2 البروتينات البنائية والبروتينات الإنزيمية من حيث الوظيفة والأمثلة.
3 الدهون والكربوهيدرات من حيث كمية الطاقة الناتجة.
4 DNA وRNA من حيث الوظيفة و القواعد النيتروجينية.

(ز) أسئلة متنوعة:

1 من الرسم المقابل، وضح البيان الدال على الكائنات المحللة، مع تعليل إجابتك.



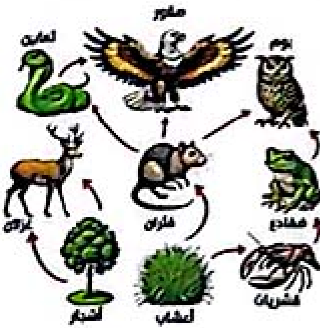
....

....

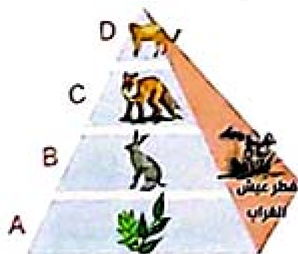
2 من الشكل المقابل، أجب عن التالى:

أ ماذا يمثل الرسم ؟

ب كم عدد أنواع المستهلك الثالث؟



3 من الشكل المقابل: أى الكائنات يحصل منها فطر عيش الغراب على الطاقة ؟ وما النتيجة المترتبة على ذلك ؟

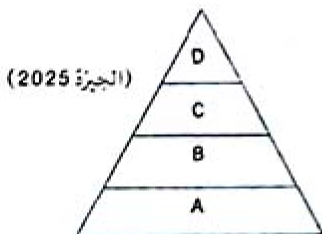


....

....

....

4 الرسم المقابل يوضح هرم طاقة. (الجيزة 2025)



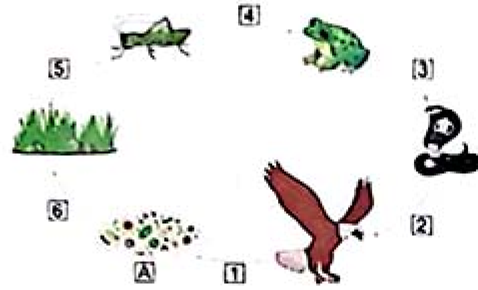
إذا كانت كمية الطاقة التى انتقلت للكائن المشار إليه بالحرف (B) يبلغ 1000 J

فما كمية الطاقة التى استفاد بها الكائن (D) ؟

3- أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة:

1 الشكل المقابل يمثل سلسلة غذائية ، والكائن (A) يعبر عن البكتيريا المحللة ، أى الأسهم التالية إذا تم عكس اتجاهه يصبح صحيحًا علميًا؟



أ 1 فقط
ب 2 و 3 و 4
جـ 4 و 5 و 6
د 6 فقط

2 ادرس الشكل المقابل، ثم أجب عن التالى:



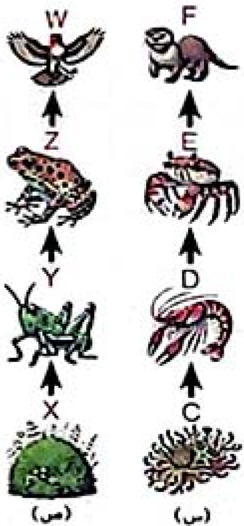
1- إذا افترضنا أن كمية الطاقة فى المستهلك الأول 10000 سعر فإن كمية الطاقة التى تصل لقمة الهرم تساوى ....

أ 1 كيلو سعر
ب 0.1 كيلو سعر
جـ 0.01 كيلو سعر
د 0.001 كيلو سعر

2- وضح من الرسم النسبة المفقودة من المستوى الثانى إلى المستوى الرابع ....

أ 1%
ب 10%
جـ 90%
د 99%

3 أمامك سلسلتان غذائيتان (س) و (ص) ادرسهما جيدًا، ثم أجب عن التالى:



1- أى هذه الكائنات يحصل على الطاقة فى صورة مختلفة عن باق الكائنات؟

أ C - X
ب D - Y
جـ E - Z
د F - W

2- تحتوى السلسلتان على كل مما يأتى ما عدا ....

أ كائنات منتجة
ب كائنات آكلة عشب
جـ كائنات آكلة لحوم
د كائنات محللة

4 ما وجه الشبه بين القاعدة النيتروجينية (T) والقاعدة النيتروجينية (U)؟

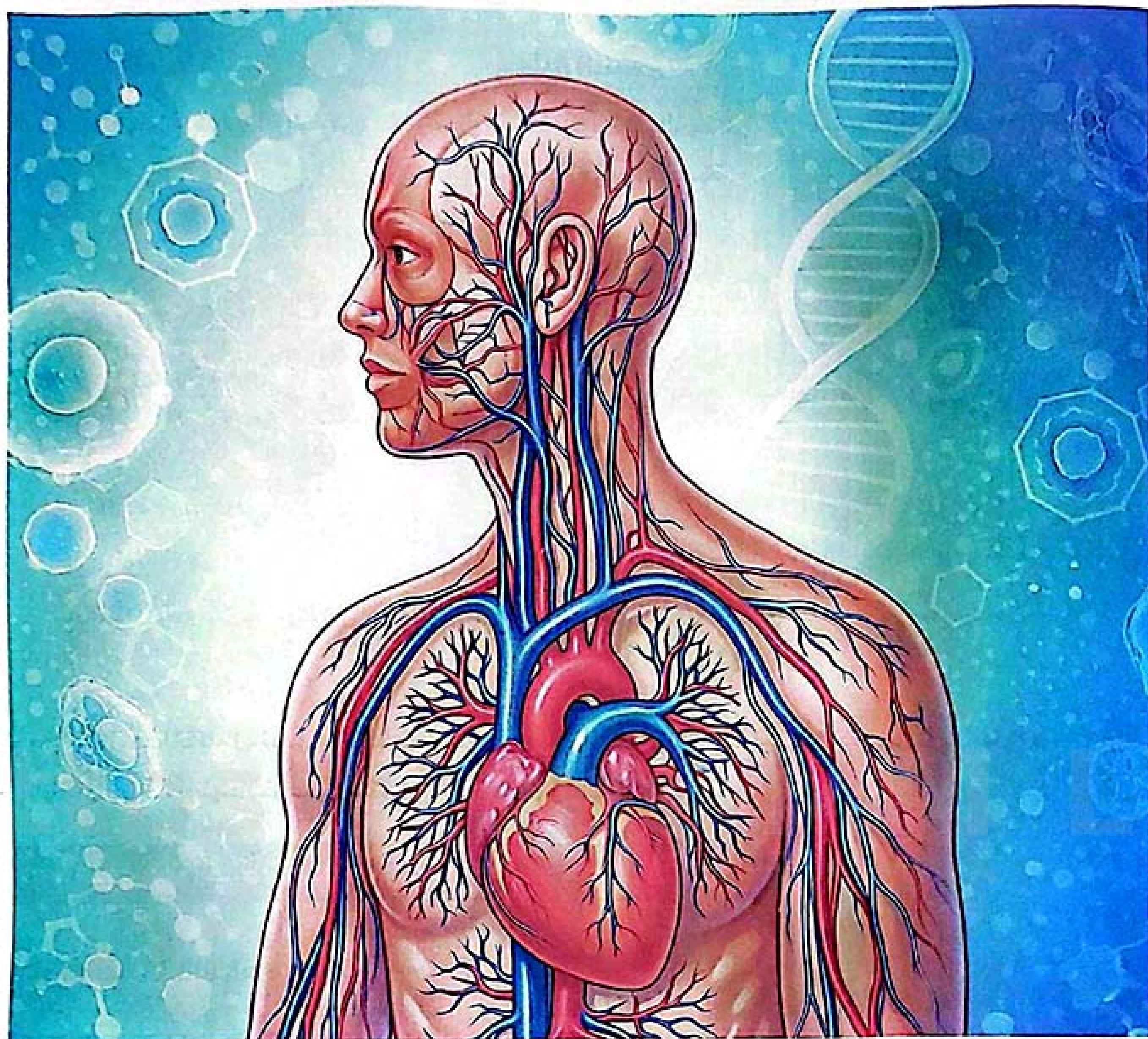
أ الحمض النووى الذى تدخل فى تركيبه
ب التركيب الكيميائى
جـ الشكل
د السكر الذى ترتبط به

5 تناول شخص ما وجبة مكونة من (خبز - زبد - عنب - عصير قصب)، ما هو الترتيب الصحيح لأولوية حصول الخلية على الطاقة من هذه الأطعمة، علمًا بأن الخلية تفضل استهلاك المركبات ذات الطاقة الأقل أولًا؟

أ زبد - عنب - عصير قصب - خبز
ب عنب - عصير قصب - خبز - زبد
جـ عنب - خبز - عصير قصب - زبد
د عصير قصب - عنب - خبز - زبد

ذاكر

الدرس الثانى | العمليات الحيوية فى الكائنات الحية واستقرار الغلاف الحيوى



يتضمن هذا الدرس

النقل فى الكائنات الحية ودوره فى توزيع المواد والطاقة	الأوعية الناقلة فى النبات	الجهاز الدورى فى الإنسان ودوره فى عملية النقل

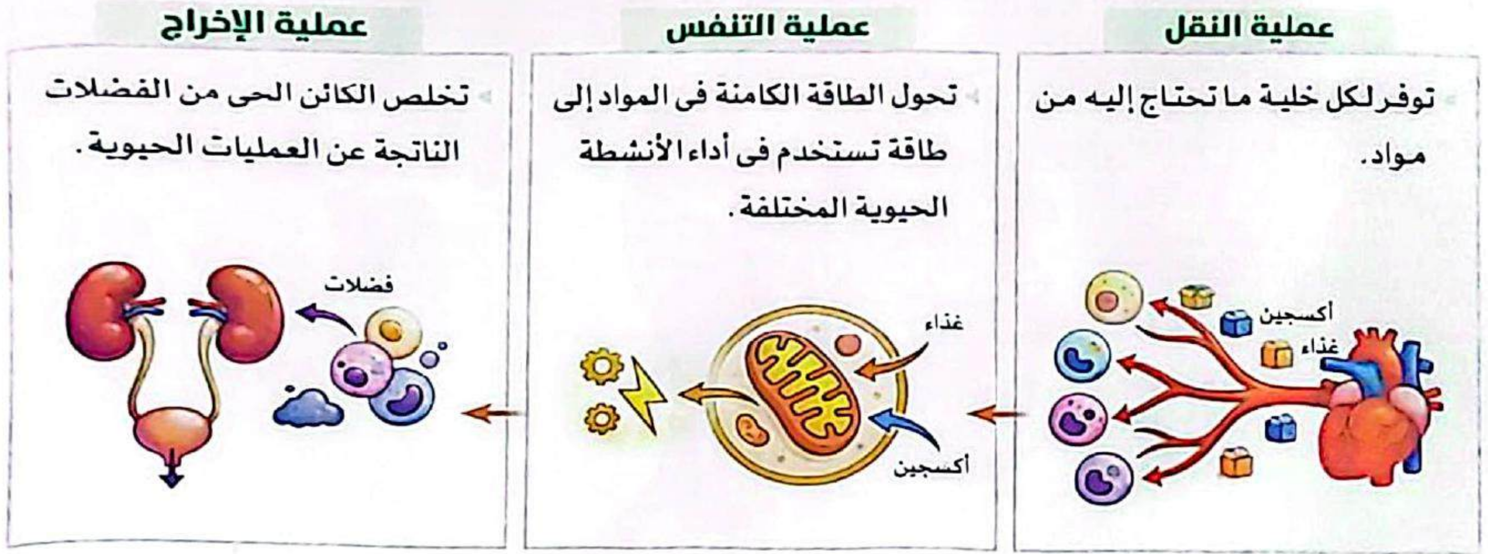
التفاعل الكيميائى	التغيرات الحادثة فى كتلة المواد أثناء التفاعل الكيميائى	التغيرات الحادثة فى طاقة المواد أثناء التفاعل الكيميائى	التكامل بين التفاعلات الكيميائية والغلاف الحيوى

- تحتاج الكائنات الحية إلى نظام دقيق يضمن انتقال المواد الأساسية داخلها، مثل:
  - الماء. - الأملاح. - الأكسجين. - المواد الغذائية.
- تُعد عمليات النقل والتنفس والإخراج من أهم العمليات الحيوية التى تُحافظ على هذا التوازن فى أجسام الكائنات الحية.

أهمية عمليات النقل والتنفس والإخراج

تُعد عمليات النقل والتنفس والإخراج ضرورية لبقاء الكائنات الحية واستمرار حياتها كما يلى:

عملية النقل	عملية التنفس	عملية الإخراج
توفر لكل خلية ما تحتاج إليه من مواد.	تحول الطاقة الكامنة فى المواد إلى طاقة تستخدم فى أداء الأنشطة الحيوية المختلفة.	تخلص الكائن الحى من الفضلات الناتجة عن العمليات الحيوية.





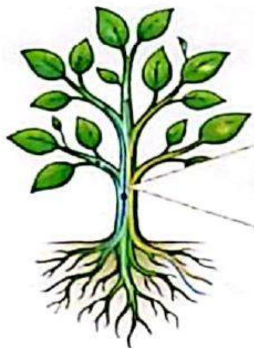
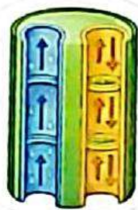
استمرار الحياة والنشاط

من خلال هذا التكامل، تسهم الكائنات الحية فى استقرار واتزان الغلاف الحيوى، إذ تُعيد تدوير المواد وتساهم فى انتقال الطاقة بما يحافظ على استمرار الحياة على كوكب الأرض.

أولًا: النقل فى الكائنات الحية ودوره فى توزيع المواد والطاقة

1 -الأوعية الناقلة فى النبات

- تمتلك النباتات الراقية أنظمة نقل تمكّنها من نقل الماء والأملاح من الجذور إلى باقى أجزاء النبات، ونقل الغذاء المصنَّع من الأوراق إلى باقى أجزاء النبات، على الرغم من عدم وجود عضو متخصص لدفعها مثل القلب فى الإنسان.
- تعتمد هذه الأنظمة على أنسجة نقل متخصصة تضمن استمرار حياة النبات ونموه وهى:

1 أنسجة الخشب

2 أنسجة اللحاء

1 نسيج الخشب (Xylem)

الأهمية نقل الماء والأملاح المعدنية الممتصة من التربة إلى الأوراق، حيث تتم عملية البناء الضوئى.

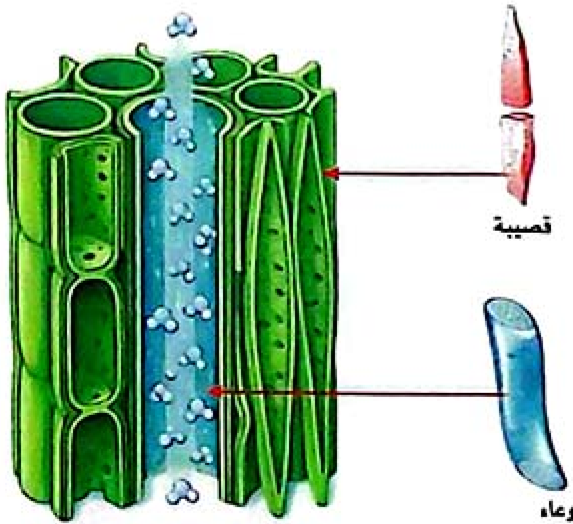
التركيب

- يتكون نسيج الخشب فى النبات الناضج بصورة أساسية من تراكيب متخصصة غير حية تسهل حركة الماء خلاله وهى:

(1) القصيبات (Tracheids).

(2) الأوعية الخشبية (Vessels) وهى أنابيب طويلة جوفاء تمتد من الجذر إلى الأوراق.

- تدعم جدران أوعية الخشب مادة صلبة تُسمى اللِّجنين.



دور مادة اللِّجنين فى دعم الأوعية الخشبية :

(1) تُكسب الأوعية الخشبية قوة وصلابة وتمنع انهيارها.

(2) تساعد طبقة اللِّجنين فى مقاومة الانضغاط، مما يسمح للأوعية بالحفاظ على شكلها حتى فى أطول النباتات.

الطرق الفيزيائية لنقل المواد عبر نسيج الخشب:

- يتحرك الماء والأملاح المعدنية عبر أوعية الخشب فى اتجاه واحد من الجذور إلى الأوراق معتمدًا على خصائص فيزيائية مميزة لجزيئات الماء.

- يتحرك الماء فى شكل عمودٍ متصل من الجذر إلى قمة النبات بفضل ما تُعرف بنظرية التماسك والتلاصق التى تفسِّر كيفية صعود الماء ضد الجاذبية الأرضية.



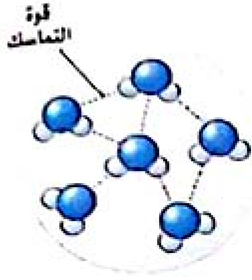
عملية النتح من الأوراق

صعود الماء والأملاح المعدنية خلال الساق

امتصاص الماء والأملاح المعدنية بواسطة الجذور

نظرية التماسك والتلاصق

تقوم هذه النظرية على ثلاثة أنواع من القوى الأساسية كما يلى:

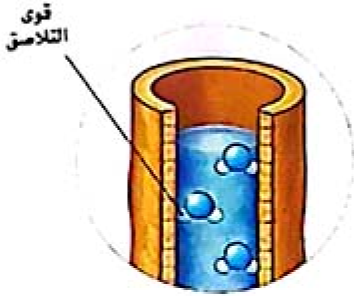




1 قوى التماسك (Cohesion)

- القوى التى تربط جزيئات الماء ببعضها البعض نتيجة الروابط الهيدروجينية الموجودة بينها.
- تؤدى إلى:

- جعل عمود الماء فى أوعية الخشب مترابطًا أثناء حركته.



2 قوى التلاصق (Adhesion)

- قوى تجاذب جزيئات الماء بجدران أوعية الخشب.
- مما يساعد فى:

- تثبيت عمود الماء داخل الأوعية أثناء صعوده لأعلى.

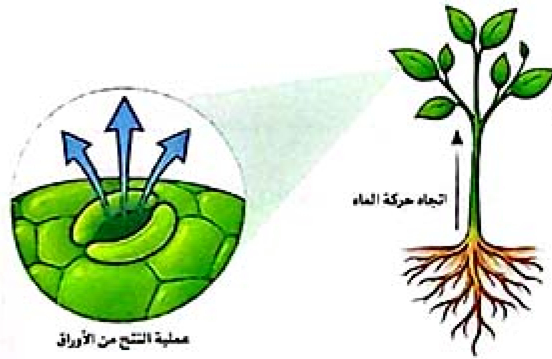
3 قوى الشد الناتجة عن النتح (Transpiration Pull)

- يؤدى فقدان الأوراق لبخار الماء أثناء عملية النتح من خلال الثغور إلى:

تقليل عدد جزيئات الماء فى خلايا الورقة .

وبالتالى يصبح الضغط المائى فى الورقة أقل من الموجود فى الساق أو الجذر، أى يصبح سالبًا.

مما ينشئ قوة سحب تعرف بقوة النتح التى تقوم بجذب الماء المتصل فى أوعية الخشب لأعلى.



تعمل هذه القوى مجتمعة على سحب عمود الماء المتصل من الجذور إلى الأوراق عبر أوعية الخشب؛ ولذلك يمكن للنبات الطويل - مثل شجرة الصنوبر - أن يرفع الماء لعشرات الأمتار دون مضخة.

دور عملية النتح:

بالنسبة للنباتات	بالنسبة لأغلفة الأرض المختلفة
1- توليد قوة شد تسحب الماء لأعلى.	1- تضيف كمية من بخار الماء إلى الغلاف الجوى.
2- التخلص من الماء الزائد.	2- تسهم فى تكوين السحب وهطول الأمطار كجزء من دورة الماء فى الطبيعة.
3- تنظيم درجة حرارة النبات.	

2 نسيج اللحاء (Phloem)

أنبوب غربالي
نواة
صفائح غربالية
خلايا مرافقة

الأهمية

نقل نواتج البناء الضوئي مثل الجلوكوز والأحماض الأمينية من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات، بما في ذلك الجذور والثمار والبذور.

التركيب

يتكون نسيج اللحاء بصورة أساسية من تراكيب حية وهي:

(1) الأنابيب الغربالية.

- خلايا مترابطة لا تحتوي على نواة تصطف جنبًا إلى جنب لتشكل قنوات متصلة، و تفصل بينها صفائح غربالية.

(2) الخلايا المرافقة

- خلايا متخصصة تحتوي على نواة

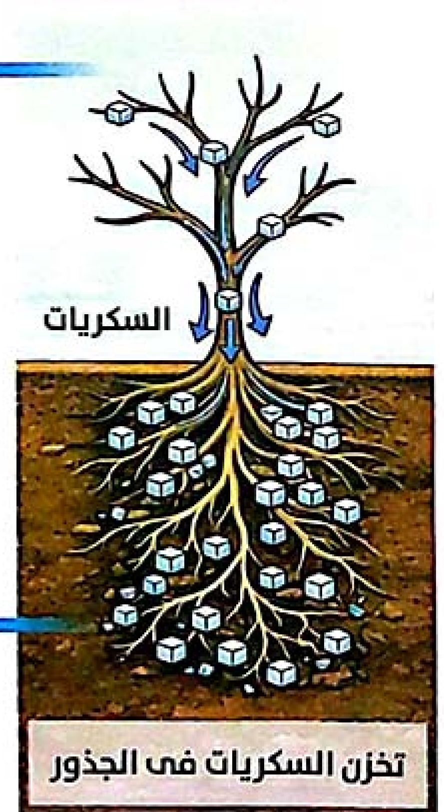
أهمية الخلايا المرافقة

تُزوّد خلايا الأنابيب الغربالية بالطاقة لتساعدها في تنظيم حركة المواد الغذائية عبر اللحاء.

اتجاه النقل في أنسجة اللحاء:

تنقل أنسجة اللحاء الغذاء في اتجاهين؛ صعودًا وهبوطًا، حسب احتياجات النبات في كل مرحلة نمو.

في فصل الشتاء (هبوطًا)



في فصل الربيع (صعودًا)



نظام متوازن وفعّال

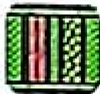


تطبيقات تكنولوجية حديثة دراسة حركة السوائل فى النباتات:



1- التقنية المستخدمة

- استخدام تقنية التصوير المقطعى بالأشعة السينية الدقيقة (الميكروية) (Micro-CT Scannin)، لدراسة آليات نقل الماء والغذاء بدقة متناهية.



2- الأنسجة المستهدفة

- التركيز بشكل أساسى على دراسة أنسجة الخشب واللحاء.



3- مميزات التقنية

- إنشاء صور ثلاثية الأبعاد (3D) عالية الدقة لتراكيب الأوعية الناقلة.
- دراسة العينات النباتية دون تدميرها أو إتلافها.





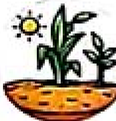
4- المراقبة والتحليل

- تتبع حركة الماء عبر أوعية الخشب ورصد أى عوائق.
- التحقق من ظواهر مثل تشكل الفقاعات الهوائية التى تعيق استمرارية حركة عمود الماء إلى أعلى ضد الجاذبية.



5- الأهمية العلمية

- تساعد هذه الدراسات فى فهم دور خاصيتى التماسك (Cohesion) والتلاصق (Adhesion) فى رفع الماء لقمم الأشجار الشاهقة.



6- الأهمية الزراعية

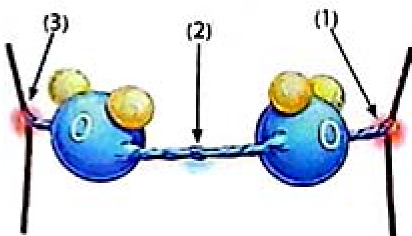
- توفير بيانات دقيقة لتطوير استراتيجيات مقاومة الجفاف وتحسين كفاءة استهلاك المياه فى الزراعة.

س سؤال 1: اختر الإجابة الصحيحة:

1- أى العوامل التالية يؤدى إلى زيادة قوة الشد الناتجة عن النتح؟

أ انخفاض درجة الحرارة
ب قلة عدد الثغور
ج زيادة فقد الماء من الأوراق
د زيادة سُمك جدران الخشب

2- من الشكل المقابل فإن ....



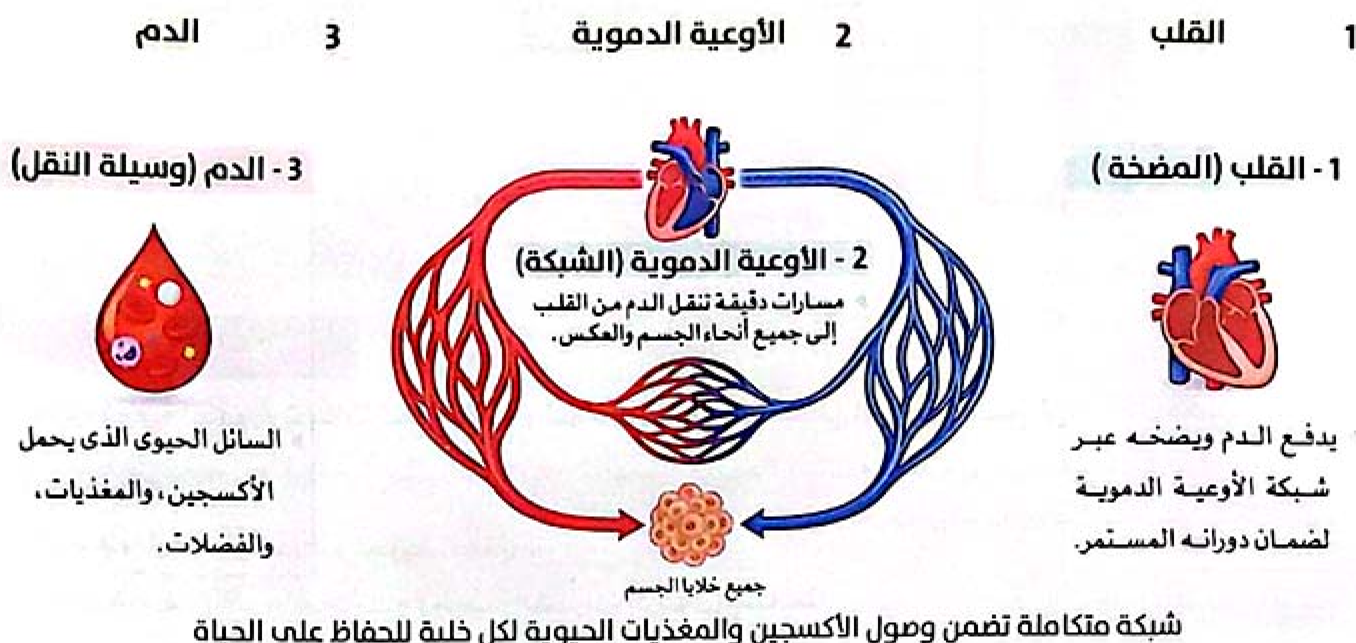
أ (1) قوى التماسك، (2) قوى التلاصق، (3) قوى الشد.
ب (1) قوى التلاصق، (2) قوى التماسك، (3) قوى الشد.
ج (1) قوى الشد، (2) قوى التلاصق، (3) قوى الشد.
د (1، 3) قوى التلاصق، (2) قوى التماسك.

2- الجهاز الدورى فى الإنسان ودوره فى عملية النقل

يحتاج الإنسان إلى نظام نقل داخلى يضمن وصول الأكسجين والمغذّيات إلى جميع خلايا الجسم.

يقوم الجهاز الدورى بهذا الدور الحيوى من خلال شبكة متكاملة تتكون من :

1 القلب　　2 الأوعية الدموية　　3 الدم



شبكة متكاملة تضمن وصول الأكسجين والمغذيات الحيوية لكل خلية للحفاظ على الحياة

أولاً القلب

- يعمل كمضخة عضلية قوية تدفع الدم خلال دورتين رئيسيتين متكاملتين:

1 الدورة الدموية الصغرى (الرئوية):

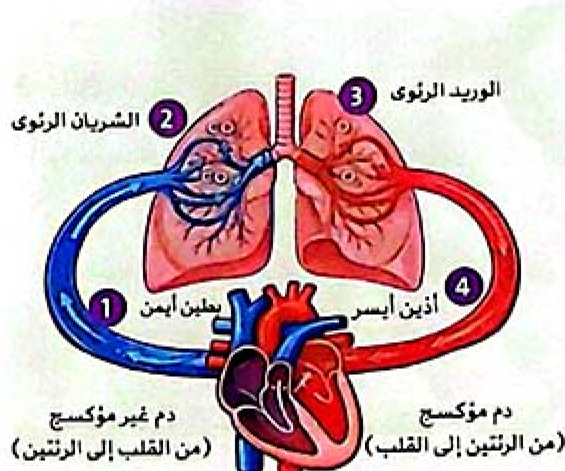
- الهدف: تخلص الجسم من غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) وتزوده بغاز الأكسجين (O_2)

1 يضخ البطين الأيمن الدم غير المؤكسج (الغنى بثانى أكسيد الكربون والفقير بالأكسجين) إلى الرئتين عن طريق الشريان الرئوى.

2 تتخلص الرئتين من ثانى أكسيد الكربون فى عملية الزفير ليطرد خارج الجسم.

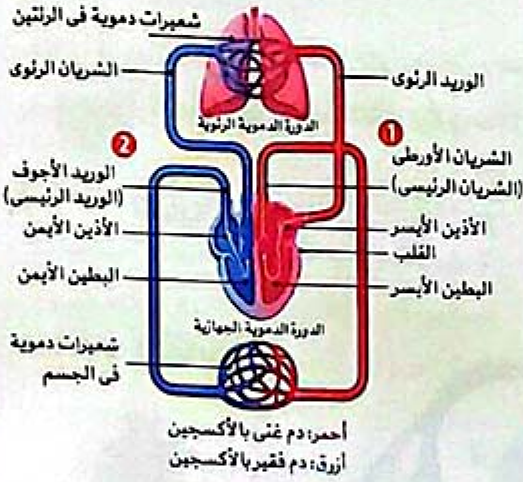
3 يدخل الأكسجين فى عملية الشهيق لتزويد خلايا الدم الحمراء بالأكسجين.

4 يُنقل الدم المؤكسج (الغنى بالأكسجين) عن طريق الوريد الرئوى إلى القلب من خلال الأذين الأيسر، ثم إلى البطين الأيسر.



2 الدورة الدموية الكبرى (الجهازية)

- **الهدف:** ضخ الأكسجين والمغذيات لجميع أجزاء الجسم وجمع الفضلات وطرحها خارج الجسم.



1 يُضخ الدم المؤكسج (الغنى بالأكسجين) من البطين الأيسر عبر الشريان الأورطى إلى جميع أنسجة الجسم.

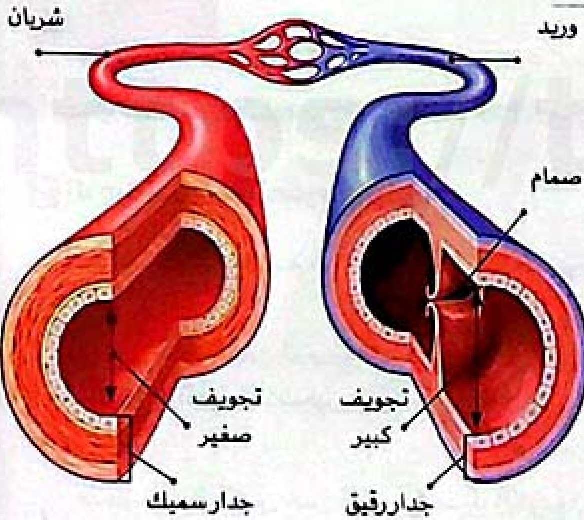
2 يعود الدم الغنى بثانى أكسيد الكربون والفقير بالأكسجين (غير المؤكسج) عبر الأوردة إلى الأذين الأيمن ثم البطين الأيمن.

ثانيًا الأوعية الدموية

- تعتبر الأوعية الدموية شبكات لنقل الطاقة والمواد الحيوية داخل الكائن الحى، وتنقسم إلى:

1 الشرايين

- **الوصف:** لها جدار سميك وتجويف صغير.
- **الأهمية:** تنقل الدم المؤكسج (ماعدا الشريان الرئوى) بضغط وسرعة عالية من القلب إلى أجزاء الجسم المختلفة.



2 الأوردة

- **الوصف:** لها جدار رقيق وتجويف كبير وبها صمامات تمنع ارتجاع الدم داخل الوريد.
- **الأهمية:** تُعيد الدم غير المؤكسج (ماعدا الوريد الرئوى) من أجزاء الجسم المختلفة إلى القلب بضغط منخفض.

3 الشعيرات الدموية

- **الوصف:** لها جدار رقيق جدًا.
- **الأهمية:** يتم عندها التبادل الفعلى للمواد، مثل: الأكسجين، وثانى أكسيد الكربون، والجلوكوز، والفضلات بين الدم وخلايا الجسم.

س سؤال 2: اختر الإجابة الصحيحة:

- أى الأوعية الدموية يتميز بوجود صمامات؟

أ الشرايين ب الشعيرات الدموية ج الأوردة د الشريان الأورطى

تكامل نظام النقل مع الأجهزة الأخرى:



- عند بذل مجهود بدنى يتكامل الجهاز الدورى (جهاز النقل) مع الأجهزة الأخرى كالجهاز التنفسى والجهاز الإخراجى كمثال بسيط على الاتزان الداخلى فى عمل الجسم، كما يلى:

الجهاز التنفسى ←	يزداد معدل التنفس ←	لتزويد الدم بمزيد من الأكسجين.
الجهاز الدورى ←	تزداد ضربات القلب ←	لتزويد العضلات بمزيد من الأكسجين والطاقة.
الجهاز الإخراجى ←	يزداد معدل إفراز العرق ←	تنظيم درجة حرارة الجسم والتخلص من الفضلات.

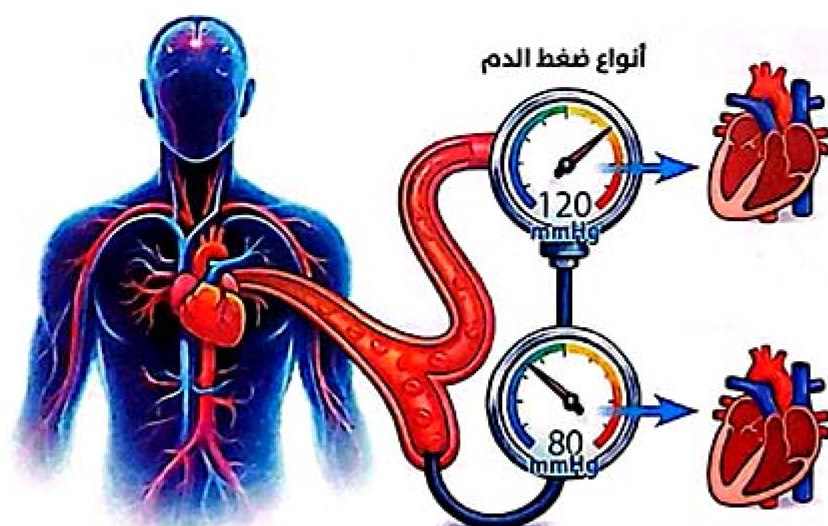
معلومة إثرائية:

الاتزان الداخلى: قدرة الجسم على تنظيم وظائفه الحيوية والحفاظ على ثبات بيئته الداخلية عن طريق التكامل بين أجهزته المختلفة، رغم التغيرات التى يتعرض لها مثل المجهود البدنى.

ضغط الدم فى الإنسان

مصدر ضغط الدم

- يعد ضخ الدم بواسطة القلب هو القوة الدافعة الحيوية التى تضمن وصول الأكسجين والمغذيات إلى جميع الخلايا والأنسجة.
- يبذل الدم ضغطًا على جدران الأوعية الدموية (الشرايين والأوردة) أثناء دورانه فى الجسم.



الضغط الانقباضى (القيمة العُليا لضغط الدم)

- يمثل أقصى ضغط يؤثر به الدم على جدران الشرايين. أثناء انقباض القلب لضخ الدم إلى الجسم وقيمته الطبيعية 120 mmHg.

الضغط الانبساطى (القيمة الدُّنيا لضغط الدم)

- يمثل أدنى ضغط يؤثر به الدم على جدران الشرايين أثناء ارتخاء القلب، وقيمته الطبيعية 80 mmHg

قياس ضغط الدم



- يعد جهاز قياس ضغط الدم الزئبقى (Sphygmomanometer) الأكثر شيوعًا فى قياس ضغط الدم، وينتشر حاليًا على نطاق واسع أجهزة رقمية بديلة له.

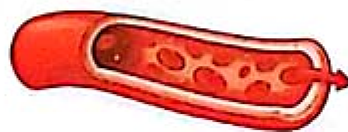
خصائص الدم الفيزيائية وتأثيرها على ضغط الدم

تلعب الخصائص الفيزيائية للدم كسائل دورًا أساسيًا فى الحفاظ على ضغط الدم عند مستواه الطبيعى، وأهمها:

1 - اللزوجة (Viscosity)

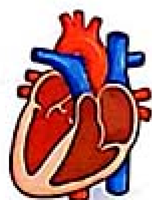
- الدم سائل لزج (أعلى لزوجة من الماء) علل لاحتوائه على:

- خلايا الدم الحمراء. - خلايا الدم البيضاء.
- الصفائح الدموية. - البروتينات الذائبة.



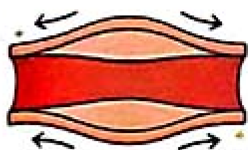
2 - الكثافة (Density)

- تتغير كثافة الدم بتغير نسبة مكوناته (خاصة الهيموجلوبين)، مما يؤثر على الجهد اللازم لضخ الدم.



3 - عوامل أخرى

- مثل:
  1 - قوة ضخ القلب.
  2 - مرونة جدران الأوعية الدموية أثناء الانقباض والانبساط.



؟ ماذا يحدث عند...؟

1 - زيادة لزوجة الدم.

- تزداد مقاومته للتدفق ويرتفع ضغط الدم.

2 - انخفاض لزوجة الدم.

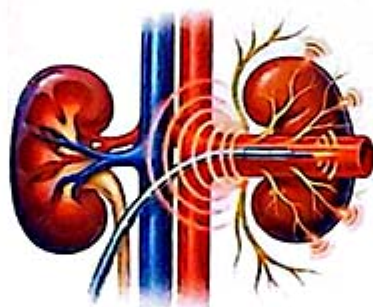
- يتدفق الدم بصورة أسرع، وينخفض ضغط الدم.

ملحوظة

- تزداد لزوجة الدم فى حالات الجفاف أو زيادة عدد خلايا الدم.

تطبيقات فيزيائية حديثة لعلاج ارتفاع ضغط الدم: تقنية استئصال العصب الكلوى (RENAL DENERVATION)

- كيفية عملها: تتم عن طريق تدخل طبى بسيط وغير جراحى يعتمد على استخدام موجات راديوية ذات تردد عالٍ أو الموجات فوق الصوتية لتثبيط أو تعطيل الأعصاب النشطة حول الكلية التى ترسل إشارات عصبية تؤدى إلى رفع ضغط الدم بشكل مفرط.



- أهمية تقنية استئصال العصب الكُلوى:

من أحدث التقنيات التى تساعد على استقرار ضغط الدم لدى المرضى الذين لا يستجيبون للأدوية.

س سؤال 3: اختر الإجابة الصحيحة:

- تؤدى زيادة لزوجة الدم إلى ....

أ زيادة سرعة تدفقه
ب انخفاض ضغط الدم
جـ زيادة مقاومة تدفقه
د توقف الدورة الدموية

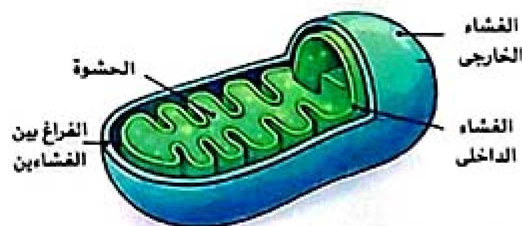
ثانياً: التنفس والحصول على طاقة:

- تحتاج كل خلية فى جسم الكائن الحى إلى طاقة مستمرة للقيام بأنشطتها الحيوية، مثل:

1 نقل المواد عبر الأغشية. 2 الانقسام والنمو.

- تُستمد الخلايا هذه الطاقة من عملية التنفس الخلوى (Cellular Respiration)

التنفس الخلوى: سلسلة من التفاعلات الكيميائية التى تُحرر الطاقة الكيميائية الكامنة فى الجلوكوز وتخزنها كطاقة قابلة للاستخدام فى صورة ATP.



آلية حدوث التنفس الخلوى

- تتم عملية التنفس الخلوى على مرحلتين، هما تحلل الجلوكوز والتنفس الهوائى.

1 **تحلل الجلوكوز (Glycolysis):**

- مكان حدوثه: السيتوبلازم.
- وجود الأكسجين: لا يحتاج إلى الأكسجين.
- يتم فيه: كسر جزىء واحد من الجلوكوز.
- ينتج عنه: كمية صغيرة من الطاقة فى صورة جزيئات ATP .

– ثم تنتقل نواتج التحلل إلى الميتوكوندريا، وهى «محطة توليد الطاقة» فى الخلية.

2 **التنفس الهوائى:**

- مكان حدوثه: الميتوكوندريا.
- وجود الأكسجين: يتم فى وجود الأكسجين.
- ينتج عنه: ثانى أكسيد الكربون والماء، وكمية كبيرة من الطاقة فى صورة جزيئات ATP .
- يمكن التعبير عن التفاعل الحادث فى التنفس الخلوى الهوائى بالمعادلة الكيميائية التالية:



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 6H_2O + \underset{\text{طاقة كبيرة}}{E}$$

تطبيق قانون بقاء الطاقة فى التفاعلات الكيميائية:

- ينص قانون بقاء الطاقة على أن الطاقة لا تفنى ولا تستحدث من العدم، ولكن تتحول من صورة لأخرى.

الطاقة الكيميائية الكامنة فى جزيئات الجلوكوز (الغذاء) والأكسجين.

↓ تحولت إلى

(1) طاقة مختزنة فى جزيئات ثانى أكسيد الكربون والماء.
(2) طاقة كيميائية مختزنة فى جزيئات ATP.
(3) طاقة منطلقة.

تبعًا لتوفر الأكسجين ينقسم التنفس الخلوى إلى نوعين:

1- التنفس الهوائى	2- التنفس اللاهوائى
يتم فى الظروف التى يتوفر فيها الأكسجين.	يتم فى الظروف التى لا يتوفر فيها الأكسجين.
يُعد الأكثر كفاءة لإنتاج الطاقة.	يُعد الأقل كفاءة لإنتاج الطاقة.
ينتج خلالها من جزىء جلوكوز واحد نحو 36 جزيئًا من ATP.	ينتج خلالها حوالى جزيئين فقط من ATP. - مع تكون نواتج مثل : - حمض اللاكتيك فى الخلايا العضلية. - الكحول فى الخميرة.

يمكن توضيح عملية حدوث التنفس اللاهوائى كما يلى:

عند ممارسة الرياضة العنيفة يقل الأكسجين المتاح فى العضلات لإنتاج الطاقة. ← تلجأ الخلايا مؤقتًا إلى التنفس اللاهوائى. ← يؤدى إلى تراكم حمض اللاكتيك فى الأنسجة العضلية والشعور بالإجهاد العضلى.

تفاعل: تخمر حمض اللاكتيك	تفاعل التخمر الكحولى
الجلوكوز ← حمض اللاكتيك + ATP	الجلوكوز ← إيثانول + ثانى أكسيد الكربون + ATP
$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$	$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$

ملحوظة

- عملية التنفس الخلوى تحدث فيها تفاعلات كيميائية ينتج عنها انطلاق طاقة، ويُعرف هذا النوع من التفاعلات الكيميائية بالتفاعلات الطاردة للحرارة.

س سؤال (4): اختر الإجابة الصحيحة:

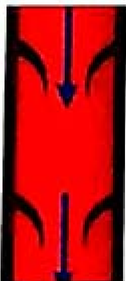
1 الطاقة الناتجة عن التنفس الهوائى .... التنفس اللاهوائى.

أ تساوى
ب تساوى 36 ضعفًا
جـ تساوى 18 ضعفًا
د أصغر بـ 12 ضعفًا

2 يشترك كل من التنفس الهوائى وتخمر حمض اللاكتيك والتخمر الكحولى فى أن ....

أ جميعها يدخل فى تفاعلها غاز الأكسجين
ب جميعها تنتج الإيثانول
جـ جميعها تستخدم الجلوكوز لإنتاج الطاقة
د جميعها تنتج نفس المقدار من الطاقة

3 الشكل المقابل يعبر عن ....



أ شريان
ب وريد
جـ شعيرات دموية لليد
د بطين أيسر

الطاقة والتفاعلات الكيميائية

التفاعل الكيميائى: كسر الروابط الموجودة فى جزيئات المواد المتفاعلة (المتفاعلات) وتكوين روابط جديدة فى جزيئات المواد الناتجة (النواتج).

- يصاحب التفاعل الكيميائى:

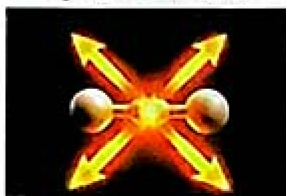
1 - استهلاك كمية من الطاقة

لكسر الروابط الكيميائية بين جزيئات المتفاعلات.



2 - إنتاج كمية من الطاقة

نتيجة تكوين روابط جديدة بين جزيئات النواتج.



- يتم التعبير عن التفاعل الكيميائى بمعادلة كيميائية رمزية تبين المواد المتفاعلة (المتفاعلات) والمواد الناتجة (النواتج).

مواد متفاعلة (Reactants) ⟵ مواد ناتجة (Products)

تحقيق قانون حفظ الكتلة فى التفاعل

- يجب أن تكون المعادلات الكيميائية متزنة **علل** لتحقيق قانون حفظ الكتلة (المادة).

قانون حفظ الكتلة: الكتلة لا تفنى ولا تُستحدث أثناء التفاعل الكيميائى، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر.

مثال : تفاعل تكوين الماء:

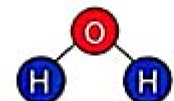



$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2H_2O_{(l)} + heat$$

- يتضح من المعادلة أن: كل جزىء من الأكسجين يتفاعل مع جزيئين من الهيدروجين لتكوين جزيئين من الماء.
- عمليًا، ويعبر الكيميائيون عن كمية المتفاعلات والنواتج بوحدة المول (Mole).

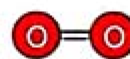
المول: كمية من المادة لها كتلة بالجرام تعادل الكتلة الجزيئية لها.

الكتلة الجزيئية لمول من الماء H_2O



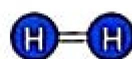
$(2 \times 1) + 16 = 18$ g

الكتلة الجزيئية لمول من الأكسجين (O_2)



$2 \times 16 = 32$ g

الكتلة الجزيئية لمول من الهيدروجين (H_2)

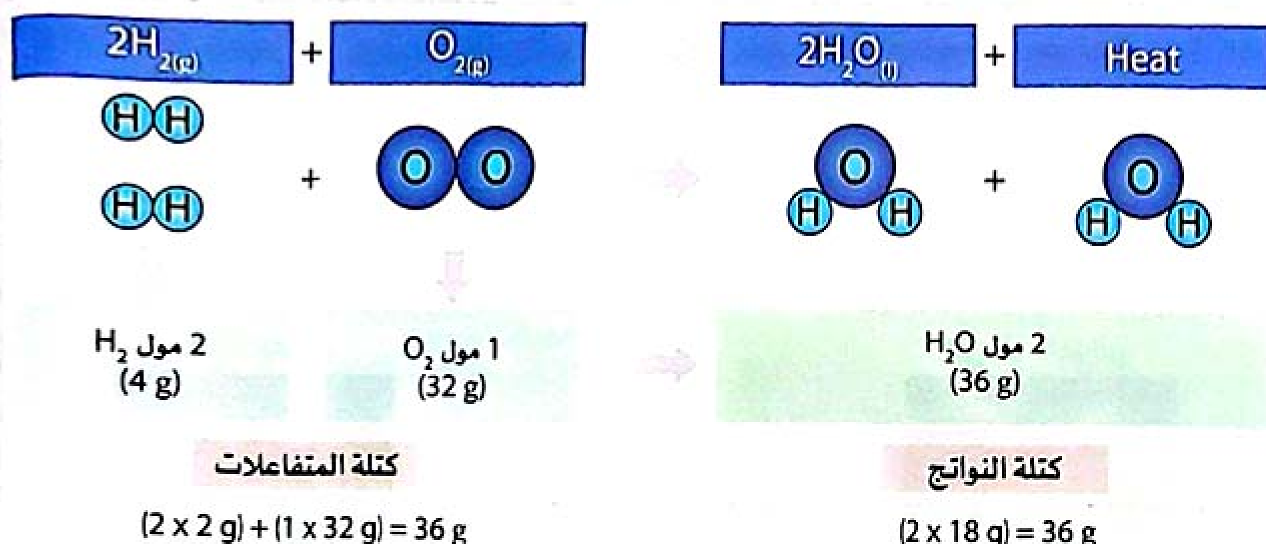


$2 \times 1 = 2$ g

س سؤال (5):

- ما كتلة المول من جزىء ثانى أكسيد الكربون (CO_2) علمًا بأن الكتلة الذرية كما هو موضح $(C=12 \ , \ O=16)$؟

التحقق من قانون حفظ الكتلة فى تفاعل تكوين الماء



كتلة المتفاعلات

$(2 \times 2\ g) + (1 \times 32\ g) = 36\ g$

كتلة النواتج

$(2 \times 18\ g) = 36\ g$

الاستنتاج: يتحقق قانون حفظ الكتلة؛ لأن مجموع كتل المتفاعلات (36g) يساوى مجموع كتل النواتج (36 g)

ملحوظة

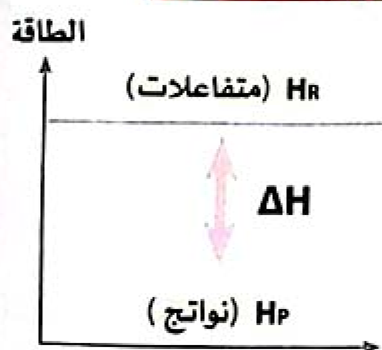
- وجود الحرارة كناتج فى تفاعل الهيدروجين مع الأكسجين لا يعنى فقدان الكتلة. **علل**
لأن الحرارة تمثل طاقة وليست مادة؛ ولذلك لا تدخل فى حساب الكتلة.

التغيرات فى طاقة التفاعل الكيميائى (حساب المحتوى الحرارى للنواتج والمتفاعلات)

المحتوى الحرارى (H): كمية الطاقة الكيميائية المختزنة فى المول من المادة.

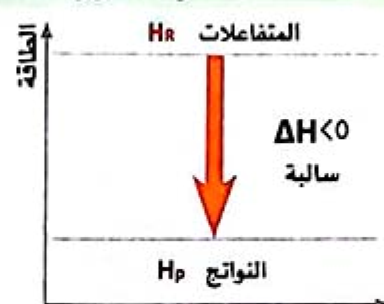
وحدة القياس : kJ/mole

التغير فى المحتوى الحرارى (ΔH): الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للنواتج ومجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات. $(\Delta H) = (H_P) - (H_R)$



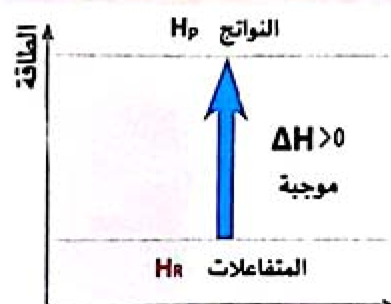
يحدد نوع التفاعل وفقًا لمقدار التغير فى المحتوى الحرارى كما يلى:

التفاعلات الطاردة للحرارة



- المحتوى الحرارى للنواتج **أقل** من المحتوى الحرارى للمتفاعلات؛ لأن طاقة النواتج **أقل** من طاقة المتفاعلات.

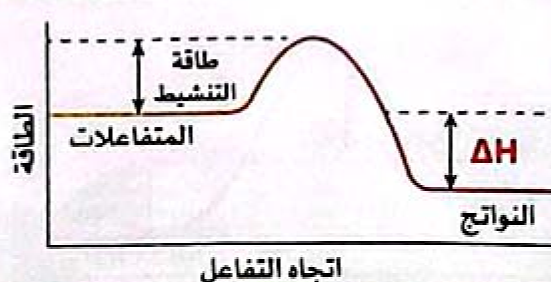
التفاعلات الماصة للحرارة



- المحتوى الحرارى للنواتج **أكبر** من المحتوى الحرارى للمتفاعلات؛ لأن طاقة النواتج **أكبر** من طاقة المتفاعلات.

- الجدول التالى يوضح مقارنة بين التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة:

التفاعلات الطاردة للحرارة

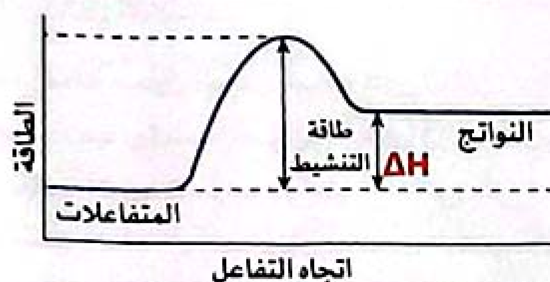




$(H_R) > (H_p)$

- التفاعلات الطاردة للحرارة ينتج عنها **انطلاق طاقة حرارية** كناتج من نواتج التفاعل إلى الوسط المحيط فترتفع درجة حرارته .

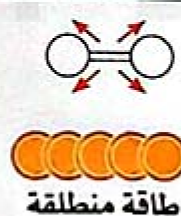
التفاعلات الماصة للحرارة



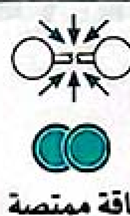


$(H_R) < (H_p)$

- التفاعلات الماصة للحرارة يلزم لحدوثها **امتصاص طاقة حرارية** من الوسط المحيط، فتنخفض درجة حرارته .



طاقة منطلقة



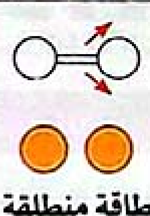
طاقة ممتصة



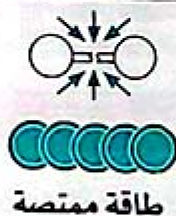
فائض طاقة (حرارة)

الطاقة المنطلقة أكبر من الطاقة الممتصة.

- تحتوى جزيئات النواتج على طاقة مختزنة أقل من الطاقة المختزنة فى جزيئات المتفاعلات.



طاقة منطلقة



طاقة ممتصة



عجز طاقة (برودة)

الطاقة الممتصة أكبر من الطاقة المنطلقة.

- تحتوى جزيئات النواتج على طاقة مختزنة أكبر من الطاقة المختزنة فى جزيئات المتفاعلات.

معلومة إثرائية:

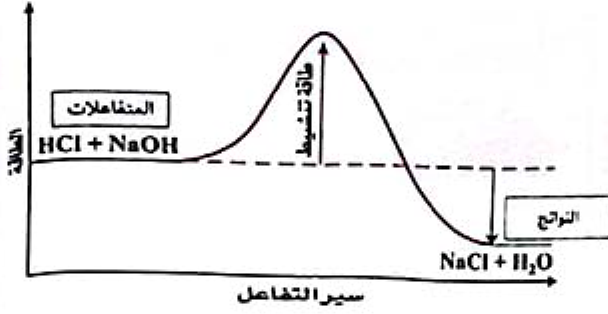
طاقة التنشيط: هى الحد الأدنى من الطاقة التى يجب أن تمتلكها الجزيئات المتفاعلة لكسر الروابط فيما بينها وبَدء التفاعل الكيميائى.

مثال توضيحى: عند إشعال عود الثقاب، تمثل الطاقة الحرارية الناتجة عن «الاحتكاك» طاقة التنشيط اللازمة لكسر حاجز الطاقة وبَدء التفاعل بين مادة رأس العود والأكسجين.



أولاً أمثلة لتفاعلات وعمليات طاردة للحرارة

1 - تفاعل التعادل



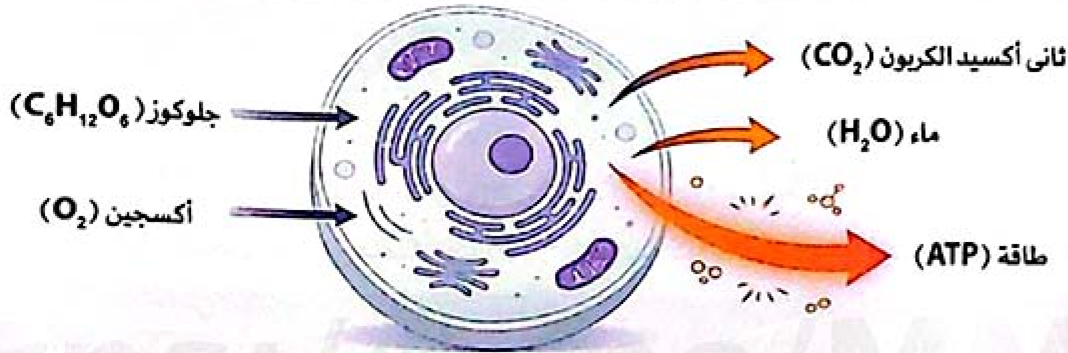
عند إضافة محلول حمض الهيدروكلوريك إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم (قلوى) فى دورق زجاجى:

- يتكون كلوريد الصوديوم والماء.
- نشعر بالدفء أو السخونة عند لمس الإناء بسبب انطلاق طاقة حرارية من التفاعل إلى الوسط المحيط.



$$HCl_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + Heat$$

2 - عملية التنفس الخلوى

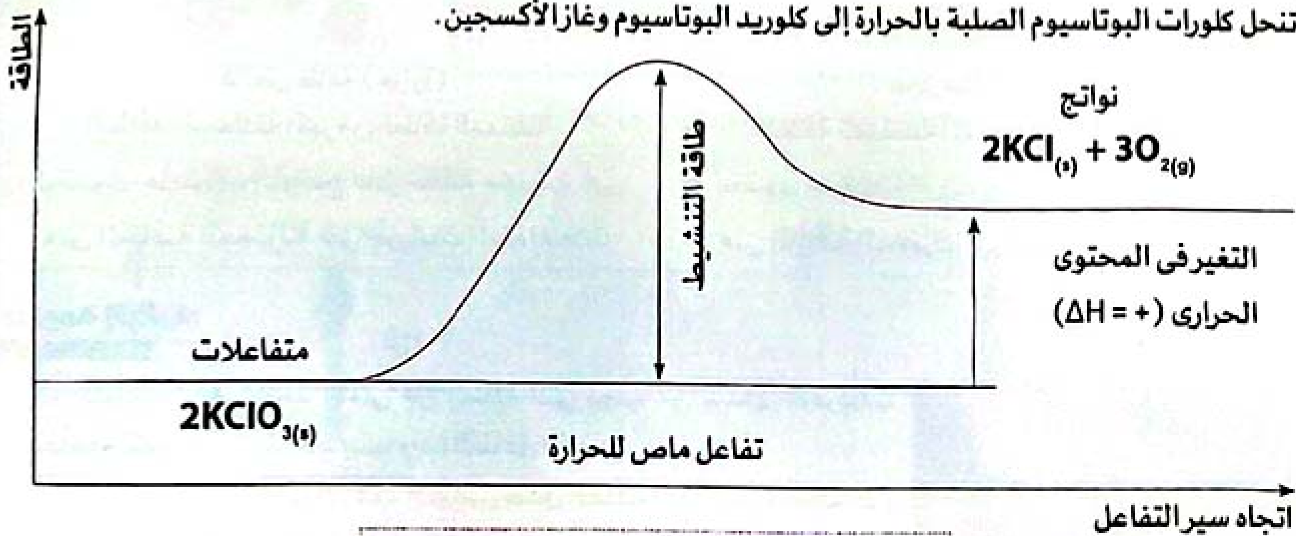


الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط القوية فى ثانى أكسيد الكربون والماء أكبر من الطاقة اللازمة لكسر روابط الجلوكوز، وهذا الفائض هو ما يمنحنا الطاقة اللازمة للحياة.

ثانياً أمثلة لتفاعلات وعمليات ماصة للحرارة

1 - تفاعل انحلال كلورات البوتاسيوم بالحرارة

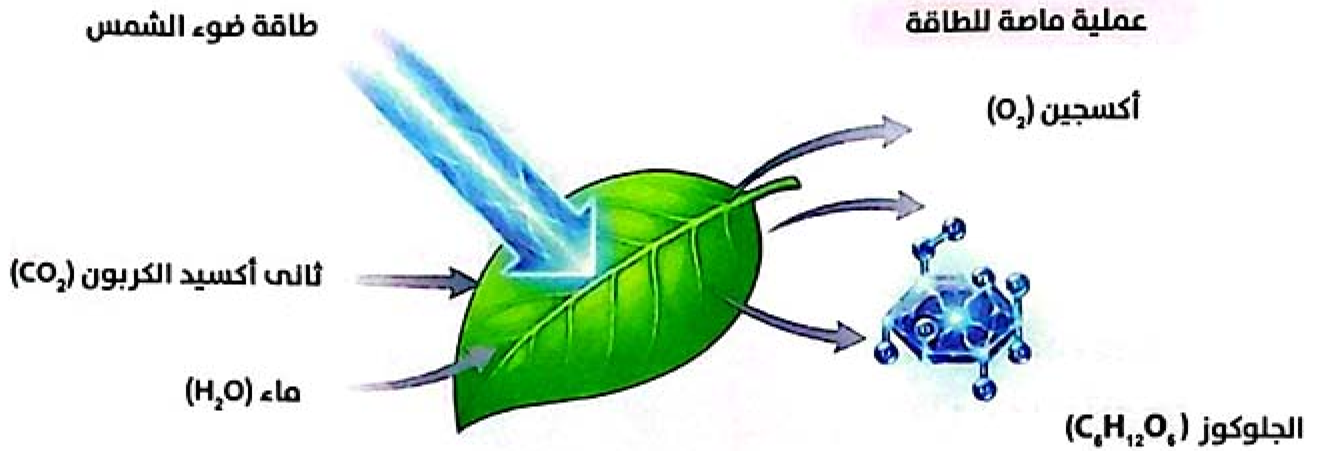
تنحل كلورات البوتاسيوم الصلبة بالحرارة إلى كلوريد البوتاسيوم وغاز الأكسجين.





$$2KClO_{3(s)} + \text{حرارة} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$$

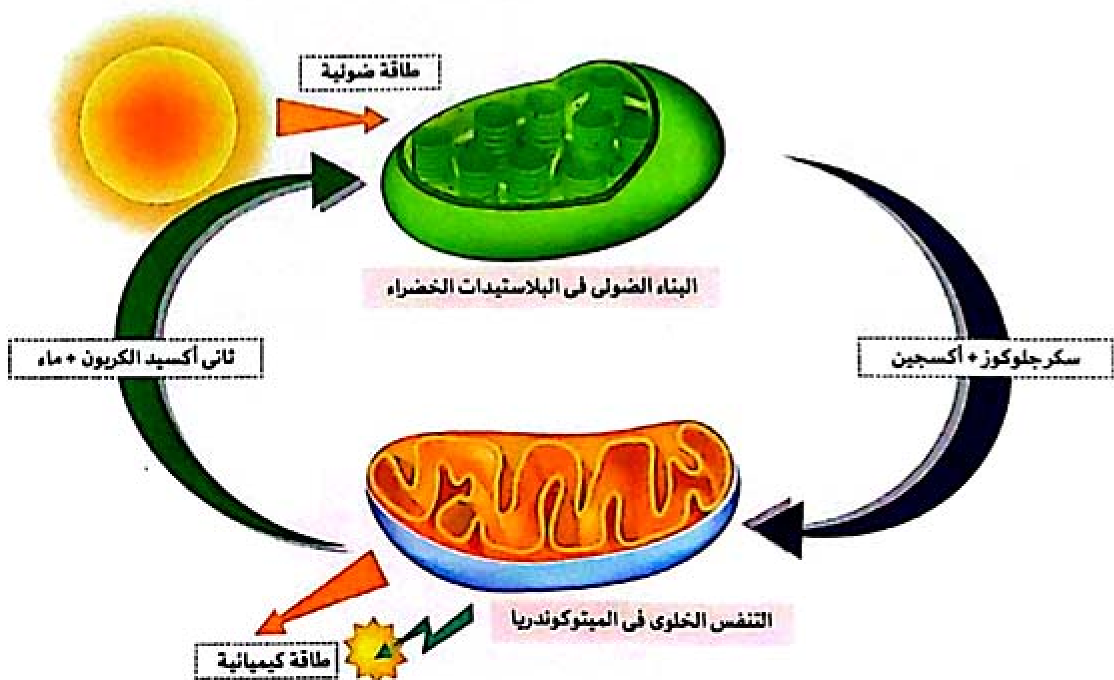
2 - عملية البناء الضوئى



- تستخدم النباتات طاقة الشمس لكسر الروابط المستقرة فى ثانى أكسيد الكربون والماء وتخزين تلك الطاقة فى الروابط الجديدة لجزىء الجلوكوز.

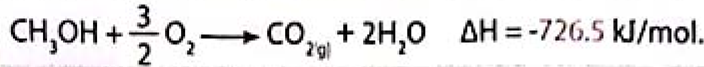
التكامل بين التفاعلات الكيميائية والغلاف الحيوى:

- **يقوم التنفس الخلوى بتنظيم تدفق الطاقة بين الكائنات الحية وبينتها كما يلى:**
  - أثناء عملية التنفس الخلوى يتم تكسير جزيئات الغذاء داخل الخلايا وتنطلق طاقة.
  - تستخدم هذه الطاقة فى أداء الوظائف الحيوية المختلفة للكائن الحى (نمو، هضم، تنفس، حركة ... إلخ).
  - ينتج عن هذه العملية ثانى أكسيد الكربون والماء واللذين يحتاج إليهما النبات فى عملية البناء الضوئى.
  - نتيجة لذلك: يظل الغلاف الحيوى فى حالة اتزان ديناميكى.



مثال:

توضح المعادلة التالية تفاعل احتراق مول واحد من الميثانول احتراقًا تامًا:



$$CH_3OH + \frac{3}{2}O_2 \longrightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O \quad \Delta H = -726.5\ kJ/mol.$$

1 هل هذا التفاعل ماص أم طارد للحرارة؟ ولماذا؟

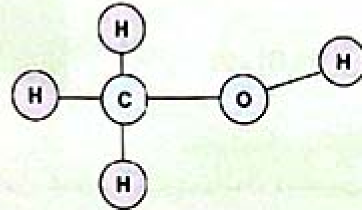
2 احسب مقدار التغير فى المحتوى الحرارى الناتج من احتراق 80 g من الميثانول.

علمًا بأن الكتل الذرية كالتالى: (C = 12, H = 1 , O = 16)

الحل

1 التفاعل طارد للحرارة؛ لأن قيمة ΔH سالبة.

2 حساب كتلة المول الواحد من الميثانول (CH_3OH).



$M(CH_3OH) = C + (H \times 3) + O + H$

$= 12 + (1 \times 3) + 16 + 1$

$= 32\ g$

- حساب عدد المولات (n) الموجودة فى 80 جرامًا من الميثانول.

عدد المولات = الكتلة بالجرام / كتلة المول الواحد

$n(CH_3OH) = \frac{80}{32} = \mathbf{2.5\ mol}$

- احسب التغير فى المحتوى الحرارى عند احتراق 2.5 mol من الميثانول.

- من المعادلة الكيميائية:

∵ احتراق 1 مول من الميثانول يعطى $-726.5\ KJ$

∴ احتراق 2.5 مول من الميثانول يعطى:

$\Delta H = -726.5 \times 2.5 = -1816.25\ KJ$

س سؤال (6):

(أ) اختر الإجابة الصحيحة:

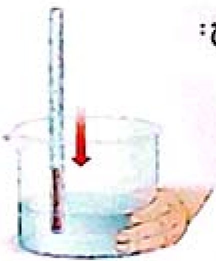
1 عملية كسر الروابط فى التفاعل الكيميائى تكون عملية ....

أ طاردة للحرارة — ب ماصة للحرارة — جـ لا تسبب تغيرًا فى الطاقة — د لا تتطلب طاقة

2 وحدة قياس كمية المادة فى الحسابات الكيميائية هى ....

أ الجرام — ب اللتر — جـ المول — د الجول

3 عند إذابة كمية من نترات الأمونيوم فى الماء وملاحظة تحرك مؤشر الترمومتر كما هو موضح:



- فإن الترمومتر يعتبر جزءًا من: ....

أ النظام — ب حدود النظام — جـ الوسط المحيط — د التفاعل الكيميائى

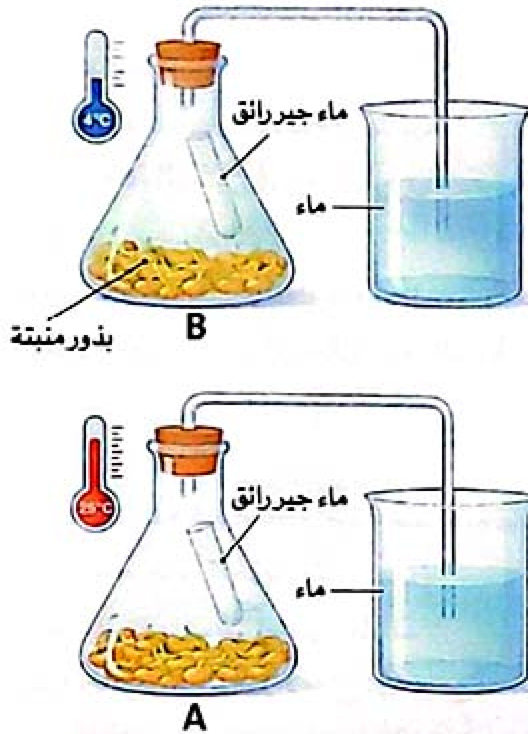
- نوع التفاعل: ....

أ طارد للحرارة — ب ماص للحرارة — جـ تعادل — د تفاعل متزن حراريًا

(ب) فى تفاعل كيميائى؛ إذا كان المحتوى الحرارى للنواتج يساوى 150 kJ/mol ، والمحتوى الحرارى للمتفاعلات يساوى 450 kJ/mol، فحدد مقدار التغير فى المحتوى الحرارى للتفاعل، ثم حدد نوع التفاعل.

تجربة علمية: هل يتأثر معدل التنفس الخلوى بدرجة الحرارة؟

الأدوات: دورقان متماثلان - كأسان بهما كميتان متساويتان من الماء - أنبوبتا اختبار متماثلتان كل منهما بها كمية متساوية من ماء الجير الرائق - مجموعتان متساويتان من البذور المنبتة - قطعتان متماثلتان من القطن المبلل بالماء - أنابيب توصيل.

الرسم التوضيحى	خطوات العمل
	1 ضع فى كل دورق مجموعة من الحبوب المنبتة على قطنة مبللة. 2 ضع أنبوبة اختبار تحتوى على ماء الجير الرائق «يمتص غاز CO_2» وأنبوبة توصيل فى كل دورق وأغلقه كما بالشكل. 3 دع طرف كل أنبوبة توصيل أسفل سطح الماء فى كأس. 4 احفظ أحد الدورقين، ليكن (B) فى بيئة باردة مثل الثلاجة والدورق الآخر (A) فى درجة حرارة الغرفة (من 20° C إلى 25° C) 5 لاحظ كل ساعة ماذا يحدث لماء الجير الرائق فى كل دورق.

الملاحظة

نلاحظ تعكر ماء الجير الرائق الموجود فى الأنبوبة داخل الدورق (A) فى درجة حرارة الغرفة بمعدل أسرع وأوضح، مقارنة بماء الجير فى الدورق (B) الموضوع فى الثلاجة والذى يتعكر ببطء شديد و بنسبة أقل.

الاستنتاج

1- تقوم البذور المنبتة بعملية التنفس الخلوى، وينتج عنها غاز ثانى أكسيد الكربون الذى يسبب تعكر ماء الجير.

2- توجد علاقة طردية بين درجة الحرارة ومعدل التنفس؛ حيث يزداد معدل التنفس الخلوى بارتفاع درجة الحرارة، ويقل بانخفاضها (كما فى حالة الثلاجة).

3- تؤثر درجة الحرارة فى سرعة العمليات الحيوية (التفاعلات الكيميائية) داخل الكائن الحى.

تدرَّب

العمليات الحيوية فى الكائنات الحية واستقرار الغلاف الحيوى

1- اختر الإجابة الصحيحة:

النقل فى النباتات: نسيج الخشب

1 أى العبارات التالية تُفسِّر العلاقة بين النقل فى النبات والنقل فى ا الإنسان؟

أ كلاهما يتم فى اتجاه واحد
ب كلاهما يهدف إلى توزيع المواد والطاقة داخل الجسم
جـ كلاهما يعتمد على الأوعية الخشبية
د كلاهما يعتمد على خاصية النتح

2 وجود مادة اللُّجنين فى جدران أوعية الخشب يُعد تكيفًا تركيبيًا؛ لأنه يساعد مباشرة على ....

أ تخزين المواد العضوية
ب إعطاء الخلايا مرونة وليونة
جـ مقاومة ضغط الشد أثناء صعود الماء
د تنظيم فتح الثغور

3 أى القوى التالية تساعد فى جعل عمود الماء فى أوعية الخشب مترابطًا أثناء حركته ؟

أ التماسك
ب التلاصق
جـ الشد
د الجاذبية

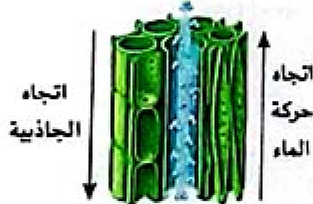
4 تعتبر الأوعية الخشبية خلايا ميتة عند نضجها، والهدف الحيوى من ذلك هو ....

أ توفير مساحات لتخزين الماء
ب سهولة حركة المواد الغذائية
جـ مساعدة النبات فى تبادل الغازات
د سهولة مرور الماء دون عوائق

5 يرتبط اتجاه حركة الماء والأملاح فى نسيج الخشب بوظيفته الأساسية؛ ولذلك فإن انتقالها يتم ....

أ فى اتجاهين متضادين حسب الحاجة
ب من الجذور إلى الأوراق فقط
جـ أفقيًا بين الخلايا المتجاورة
د فى مسارات دائرية مغلقة داخل الساق

6 أى القوى التالية تُعد القوة الأساسية المسئولة عن استمرار صعود عمود الماء لأعلى عكس اتجاه الجاذبية ؟

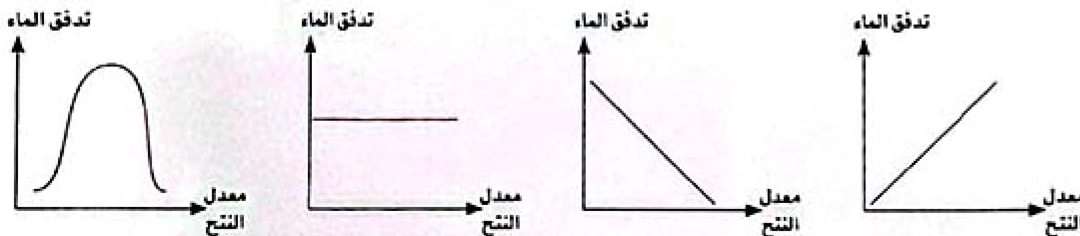


أ الضغط الجذرى فقط
ب قوى التلاصق بين الماء وجدران الوعاء
جـ قوى الشد الناتجة عن عملية النتح
د قوى الانتشار البسيط

7 القوى التى تربط جزيئات الماء ببعضها البعض نتيجة الروابط الهيدروجينية تسمى ....

أ قوى التلاصق
ب قوى التماسك
جـ قوى الشد الرأسى
د الضغط الجذرى

8 أى الرسومات البيانية التالية يوضح العلاقة بين معدل النتح وتدفق الماء فى الساق خلال ساعات النهار الأولى؟



9 تعتمد حركة الماء فى أوعية الخشب على عملية ....

أ البناء الضوئى
ب النقل النشط للطاقة
جـ النتح
د التنفس الخلوى

10 دخول فقاعة هوائية إلى أحد أوعية الخشب يؤدى مباشرة إلى ....

أ زيادة سرعة صعود الماء فى الوعاء
ب انقطاع عمود الماء نتيجة فقد قوى التماسك
جـ زيادة الضغط الجذرى لتعويض الفاقد
د تحوُّل الوعاء إلى نسيج لحاء

11 تعتمد كفاءة نسيج الخشب فى مقاومة «الانهيار الداخلى» على مادة ....

أ السليلوز فقط؛ لأنها مادة منفذة
ب اللِّجنين لصلابتها وقوتها الميكانيكية
جـ الكيوتين لمنع فقدان الماء
د السوبرين لغلق المسافات البينية

12 القوى الناتجة عن العملية فى الشكل المقابل تسمى قوة ....

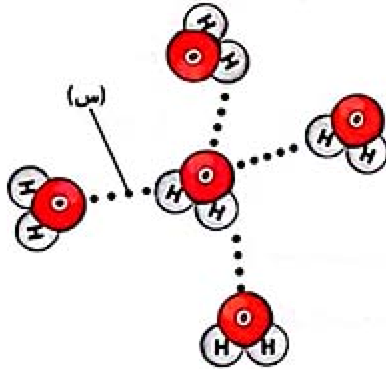


أ التماسك
ب التلاصق
جـ الشد
د الاحتكاك

13 كل العوامل التالية تُسهم فى صعود الماء داخل نسيج الخشب عدا ....

أ التماسك بين جزيئات الماء
ب التلاصق بين الماء وجدران الأوعية
جـ النتح من الأوراق
د النقل النشط فى خلايا الخشب

14 من الشكل المقابل، القوة الناتجة عن وجود الرابطة (س) هى ....



أ التماسك التى تسهم فى نقل السكريات عبر اللحاء
ب التلاصق التى تسهم فى نقل الماء عبر الخشب
جـ الشد التى تسهم فى نقل الماء والسكر عبر الخشب
د التماسك التى تسهم فى نقل الماء

النقل فى النباتات: نسيج اللحاء

15 ما الدور الذى تلعبه «الخلايا المرافقة» فى نسيج اللحاء؟

أ نقل الماء من الجذور
ب تزويد الأنابيب الغربالية بالطاقة اللازمة للنقل
جـ تخزين النشا الزائد
د حماية النبات من الآفات

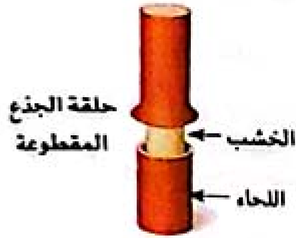
16 فى فصل الربيع، لوحظ زيادة معدل النمو فى البراعم والأوراق الحديثة للنبات. أى التفسيرات التالية توضح سبب اتجاه حركة السكريات فى هذه الفترة؟

أ لأن عملية النتح تزداد، فيتحرك السكر مع الماء عبر أوعية الخشب.
ب لأن السكريات المخزنة فى الجذور تُنقل عبر اللحاء إلى مناطق النمو النشط.
جـ لأن الأوراق تتوقف مؤقتًا عن البناء الضوئى، فيُعاد توزيع السكر داخل الساق فقط.
د لأن الجذور لا تقوم بعملية التنفس فى فصل الربيع.

17 عند حقن نبات بمادة كيميائية تثبط عمل الميتوكوندريا، أى العمليات التالية ستتوقف تمامًا؟

أ حركة الماء من الجذر للساق
ب نقل السكريات من الخلية المرافقة إلى الأنبوب الغربالى
جـ حركة الماء من الساق للأوراق
د تبخر الماء من الثغور

18 فى الشكل المقابل عند إزالة حلقة من الجذع فى النبات، فأى مما يلى من المتوقع حدوثه؟



أ لن يصل الماء إلى الجذور
ب لن يصل الماء إلى الأوراق
جـ لن تصل الأملاح الذائبة إلى الأوراق
د لن تنتقل الأحماض الأمينية والسكريات إلى الجذور

19 فى تجربة تتبع باستخدام نظائر الكربون المشع، تم رصد انتقال المادة المشعة من ورقة نبات علوية إلى برعم جانبى فى الساق. أى مما يلى يفسر مسار هذا الانتقال داخل النبات؟

أ انتقال الكربون مع الماء والأملاح عبر القصيبات فى نسيج الخشب
ب انتقال الكربون داخل خلايا البشرة بسبب احتوائها على اللجنين
جـ انتقال نواتج البناء الضوئى عبر أنابيب اللحاء إلى مناطق النمو
د انتقال الكربون داخل الأوعية الخشبية الميتة نتيجة قوة الشد

20 أى التراكيب التالية تعمل كالمصفاة فى عملية تنظيم مرور المواد عبر اللحاء؟

أ اللجنين
ب الأنابيب الغربالية
جـ الفجوات العصارية
د الخلايا المرفقة

21 الشكل المقابل يعبر عن حشرة تقوم بثقب فى ....

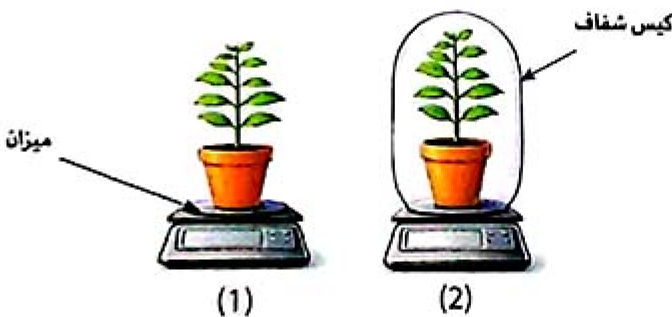


أ أنسجة الخشب لتشرب
ب القصيبات للحصول على البروتينات
جـ الأنابيب الغربالية للحصول على السكر
د الخلايا المرافقة للحصول على الطاقة

22 فى فصل الربيع، يتحرك الغذاء فى الأشجار متساقطة الأوراق غالبًا من ....

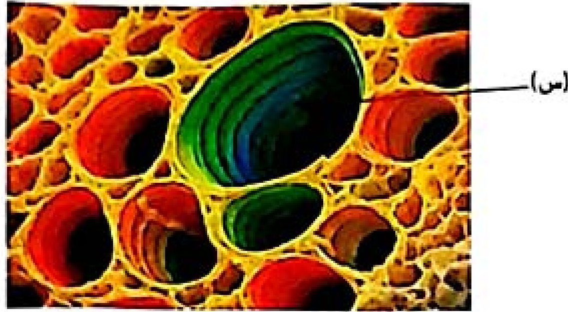
أ الأوراق إلى الجذور للتخزين
ب الجذور إلى الأوراق
جـ الأزهار إلى الثمار
د الثمار إلى الأزهار

23 الشكل التالى يحوى نباتين من نفس النوع ولهما نفس الكتلة؛ أحدهما تمت تغطيته بكيس شفاف مهمل الكتلة، والآخر معرض للهواء، وبعد مرور ست ساعات تمت مقارنة كتلة النباتين، فأى النتائج التالية تم التوصل إليها؟



أ كتلة النباتين ما زالت متطابقة
ب كتلة النبات (1) أقل من كتلة النبات (2)
جـ كتلة النبات (1) أكبر من كتلة النبات (2)
د كتلة النبات (2) أصبحت الضعف

24 الشكل المقابل يوضح قطاعًا فى أحد أنسجة النبات، ادرسه جيدًا، ثم أجب:



(1) التركيب (س) يمثل ....

أ الأوعية فى نسيج الخشب

ب القصيبات فى نسيج الخشب

جـ الخلايا المرافقة فى نسيج اللحاء

د اللُّجنين

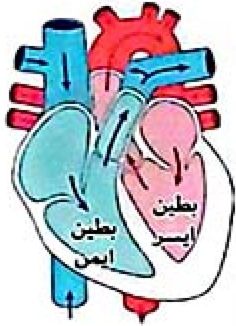
(2) تم تصوير هذا الشكل باستخدام ....

أ السونار ثلاثى الأبعاد
ب الأشعة تحت الحمراء القصيرة

جـ الأشعة النووية الطويلة
د الأشعة السينية القصيرة

الجهاز الدورى فى الإنسان: القلب

25 من الشكل المقابل الذى يوضح تركيب القلب. أى التفسيرات التالية تُعد السبب الوظيفى لاختلاف سُمك البطينين؟



أ لأن البطين الأيسر يستقبل كمية دم أكبر من البطين الأيمن.

ب لأن البطين الأيسر يضخ الدم بضغط عالٍ إلى جميع أنسجة الجسم.

جـ لمنع اختلاط الدم المؤكسج بالدم غير المؤكسج داخل القلب.

د لأن البطين الأيسر يستقبل الدم مباشرة من الرئتين بسرعة عالية.

26 الدورة الدموية الصغرى تبدأ من ....، وتنتهى فى ....

أ البطين الأيسر / الأذين الأيمن
ب البطين الأيمن / الأذين الأيسر

جـ الرئتين / الشريان الأورطى
د الكليتين / القلب

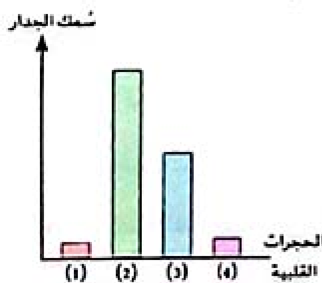
27 أى الأوعية الدموية التالية يحتوى على أكبر كمية من الدم غير المؤكسج؟

أ الشريان الأورطى
ب الشريان الكلوى
جـ الشريان الرئوى
د الشريان الدماغى

28 أى الأوعية الدموية التالية يحتوى على أعلى نسبة من O_2 وأقل نسبة من CO_2؟

أ الشريان الأورطى
ب الشريان الرئوى
جـ الوريد الأجوف العلوى
د الوريد الأجوف السفلى

29 ادرس الرسم البيانى المقابل الذى يوضح الاختلاف فى سُمك جدر حجرات قلب الإنسان، ثم حدد الحجرة القلبية التى تضخ الدم إلى الرئتين:



أ (1)

ب (2)

جـ (3)

د (4)

30 أى مما يلى يُميز الوريد الرئوى عن باقى أوردة الجسم؟

أ جداره أقل سُمكًا من جميع الأوردة
ب يحمل دمًا مؤكسجًا

جـ لا يحتوى على صمامات
د ينقل الدم بعيدًا عن القلب

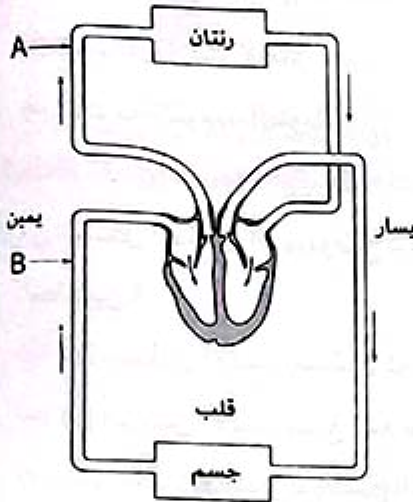
31 لماذا يضخ البطين الأيسر الدم بضغط أعلى من البطين الأيمن؟

أ لأنه يرسل الدم إلى الرئتين فقط
ب لضمان وصول الدم عبر الدورة الجهازية
جـ لأن دمه غير مؤكسج
د بسبب وجود صمامات ثنائية فقط

32 إذا تعطلت وظيفة «الشعيرات الدموية» فى الرئتين فسوف يؤدى ذلك إلى ....

أ عدم تأثر الجسم؛ لأن القلب هو المسئول
ب عدم اكتمال الدورة الدموية الصغرى
جـ زيادة ضغط الدم فى الشريان الأورطى فورًا
د زيادة قدرة الكبد على تخزين الجليكوجين

33 الشكل المقابل يوضح الدورة الدموية فى الإنسان، من خلال الشكل يمكن التعرف على البيان (A) و (B) على الترتيب:



أ (A) شريان رئوى، (B) شريان الأورطى
ب (A) وريد رئوى، (B) شريان الأورطى
جـ (A) شريان رئوى، (B) وريد أجوف
د (A) وريد رئوى، (B) وريد أجوف

34 أى مما يلى ليس صحيحًا فيما يتعلق بوظائف القلب؟

أ يحافظ على تدفق الدم فى اتجاه واحد دائمًا
ب يقوم بتدوير الدم بناء على احتياجات الجسم
جـ يمزج الدم الفقير بالأكسجين بالدم الغنى بالأكسجين
د مسئول عن ضغط الدم

35 أى الخصائص التالية لا تتفق مع خصائص الوريد الرئوى؟

أ يحمل دمًا مؤكسجًا
ب ذو تجويف واسع مقارنةً بتجويف الشريان الرئوى
جـ يحمل دمًا تحت ضغط مرتفع
د سُمك جداره رقيق مقارنةً بسُمك جدار الشريان الرئوى

36 أى الاختيارات بالجدول التالى ينطبق على الشريان الرئوى؟

	الدم الذى يحمله	طبقة العضلات فى الجدار	حجم التجويف الداخلى
أ	غير مؤكسج	سميكة	صغير
ب	غير مؤكسج	رقيقة	كبير
جـ	مؤكسج	سميكة	صغير
د	مؤكسج	رقيقة	كبير

الجهاز الدورى فى الإنسان: الأوعية الدموية

37 فى الجهاز الدورى للإنسان، تُنقل المواد الغذائية المهضومة إلى الخلايا عبر ....

أ الشعيرات الدموية
ب الشرايين
جـ الأوردة
د القلب

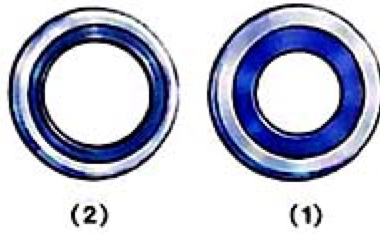
38 الصمامات الموجودة فى الأوردة تلعب دورًا حاسمًا؛ وذلك لأن ....

أ ضغط الدم فى الأوردة مرتفع جدًا ويحتاج لتنظيم
ب الدم يتحرك فى بعض الأوردة ضد الجاذبية وبضغط منخفض
جـ الأوردة تنبض مثل الشرايين وتحتاج لتوجيه الدم
د الأوردة قادرة على نقل الدم إلى أبعد جزء فى الجسم

39 أى من الأوعية الدموية التالية يتحمل ضغط الدم الأعلى وينقله بعيدًا إلى أطراف الجسم؟

أ الأوعية الليمفاوية ب الشعيرات الدموية جـ الشرايين د الأوردة

40 إذا كان الشكل المقابل يوضح قطاعين فى الأوعية الدموية، فإن (1) و (2) يمثلان على الترتيب .



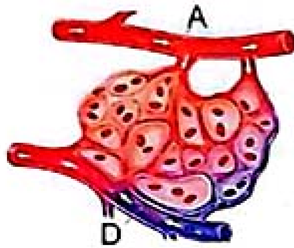
أ (1) شعيرة دموية، (2) شريانًا

ب (1) وريدًا، (2) شعيرة دموية

جـ (1) وريدًا، (2) شريانًا

د (1) شريانًا، (2) وريدًا

41 الشكل المقابل يوضح مجموعة من الشعيرات الدموية، من خلال ذلك أى مما يلى صحيح؟



أ تركيز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون عند (A) أكبر من (D)

ب تركيز الأكسجين وثانى أكسيد الكربون عند (A) أقل من (D)

جـ تركيز الأكسجين أعلى عند (A)، بينما تركيز ثانى أكسيد الكربون أعلى عند (D)

د تركيز الأكسجين أعلى عند (D)، بينما تركيز ثانى أكسيد الكربون أعلى عند (A)

42 الشكل المقابل يمثل أحد الأوعية الدموية، من خلال تعرفك عليه فإن وظيفته هى .



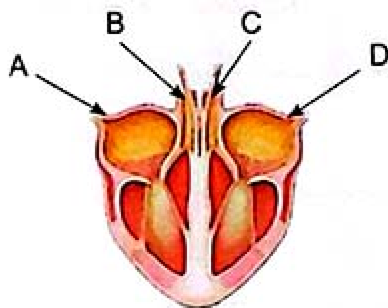
أ نقل الدم من القلب إلى القدمين

ب نقل الدم من القدمين إلى القلب

جـ نقل الدم من الشريان إلى الوريد

د نقل الدم من الوريد إلى الشريان

43 أى من الاختيارات التالية يعبر عن الجزء الذى يستقبل الدم من الرئتين؟



أ A

ب B

جـ C

د D

44 عند بذل مجهود بدنى، يزداد معدل ضربات القلب والتنفس بهدف ....

أ تقليل استهلاك الطاقة

ب تزويد العضلات بالأكسجين

جـ خفض درجة حرارة الجسم

د وقف عملية الإخراج

الجهاز الدورى فى الإنسان: ضغط الدم فى الإنسان

45 يمثل «الضغط الانقباضى» أقصى ضغط يؤثر به الدم على الجدران عند حدوث ....

أ ارتخاء عضلات القلب ب انقباض البطين الأيسر لضخ الدم للجسم

جـ امتلاء الأذينين بالدم د عودة الدم عبر الأوردة

46 إذا كان ضغط الدم لشخص ما حوالى 140/100، فإن هذا يعنى علميًا أن ....

أ الشخص سليم تمامًا
ب لديه ارتفاع فى ضغط الدم
جـ يعانى من نقص فى لزوجة الدم
د القلب يرتخى بقوة أكبر من الطبيعى

47 عند قياس ضغط الدم لشخص وجد أنه 140/90. الرقم 90 يعبر عن ضغط الدم.................. .

أ أثناء انقباض البطينين
ب على جدران الشرايين لحظة استرخاء البطينين
جـ أثناء استرخاء البطين الأيمن وانقباض الأذين الأيسر
د أثناء استقبال الدم من الرئتين

48 ماذا يحدث لضغط الدم إذا زادت نسبة عدد كرات الدم الحمراء فى الدم بصورة كبيرة؟

أ ينخفض الضغط لسهولة التدفق
ب يرتفع الضغط نتيجة زيادة قوى الاحتكاك مع الأوعية الدموية
جـ يظل ثابتًا؛ لأن القلب ينظم الضربات مهما اختلفت الظروف
د يتوقف الدم عن الحركة لعدة دقائق

49 العلاج بـ «استئصال العصب الكلوى» يهدف لخفض ضغط الدم المقاوم للأدوية عن طريق ....

أ توسيع الشريان الكلوى جراحيًا
ب استخدام موجات راديوية
جـ توسيع الوريد الكلوى
د زراعة جهاز منظم فى الكلى

50 الجهاز فى الشكل المقابل يحتوى على مادة ....، ويستخدم لقياس ....



أ البلاتين – لزوجة الدم
ب الزئبق – ضغط الدم
جـ الفضة – كثافة الدم
د الماء – الكثافة النسبية للدم

التنفس الخلوى

51 الميتوكوندريا هى أحد عضيات الخلية المسئولة بشكل أساسى عن ....

أ البناء الضوئى
ب التنفس الهوائى
جـ تخليق البروتين
د تخزين الدهون

52 أىٌّ من التراكيب التالية يُظهر تشابهًا وظيفيًا من حيث توفير الطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية؟

أ الخلايا الحارسة فى الأوراق والميتوكوندريا
ب الخلايا المرافقة فى اللحاء والميتوكوندريا
جـ اللجنين والميتوكوندريا
د الأنابيب الغربالية والميتوكوندريا

53 ينتج عن التنفس الخلوى الهوائى فى الخلايا ....

أ ثانى أكسيد الكربون والماء والطاقة
ب الكحول والطاقة
جـ حمض اللاكتيك فقط
د طاقة دون نواتج أخرى

54 عند غياب الأكسجين، تستخدم بعض الخلايا عملية التنفس اللاهوائى للحصول على الطاقة، والتى ينتج عنها ....

أ ماء فقط
ب كحول الإيثانول أو حمض اللاكتيك
جـ ثانى أكسيد الكربون فقط
د جلوكوز إضافى

55 الشكل المقابل يظهر شخصًا يمارس تمارين رياضية أدت لحدوث إجهاد عضلى، والتى قد ينتج عنها ....



أ تراكم حمض الستريك

ب تراكم حمض اللاكتيك

جـ تخزين الكحول الإيثيلى

د تخزين جزيئات النشا

56 الناتج النهائى لعملية التنفس الهوائى (بالإضافة للطاقة) هو ....

أ جلوكوز وأكسجين

ب ثانى أكسيد الكربون وماء

جـ حمض لاكتيك وأكسجين

د بروتينات ودهون

57 تفاعل «التخمر الكحولى» فى الخميرة ينتج عنه ....

أ حمض لاكتيك

ب إيثانول + ثانى أكسيد الكربون + ATP

جـ ماء + أكسجين

د جلوكوز فقط

58 الغرض الأساسى من عملية التنفس الخلوى للكائنات الحية هو ....

أ إمداد الجسم بالأكسجين

ب التخلص من ثانى أكسيد الكربون

جـ تزويد الخلية بالطاقة

د إنتاج حمض اللاكتيك

59 الفرق بين الطاقة الناتجة عن التنفس الهوائى وعن التنفس اللاهوائى لجزىء جلوكوز واحد يساوى ....

أ 0 ATP ب 2 ATP جـ 18 ATP د 34 ATP

60 الشكل المقابل يوضح تفاعلًا بين الخميرة ومحلول سكرى، أى مما يلى صحيح عن التفاعل؟



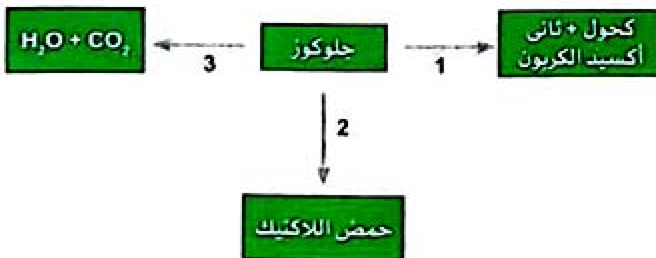
أ يتعكر ماء الجير بفعل التنفس الهوائى

ب يتعكر ماء الجير بفعل التنفس اللاهوائى

جـ يظل ماء الجير رائقًا لحدوث التنفس الهوائى

د يظل ماء الجير رائقًا لحدوث التنفس اللاهوائى

61 من المخطط المقابل، تعبر العمليات (1، 2، 3) على الترتيب عن ....



أ (1) تنفس لاهوائى، (2) تخمر الخميرة، (3) تنفس هوائى

ب (1) تنفس هوائى، (2) تخمر الخميرة، (3) تنفس لاهوائى

جـ (1) تنفس لاهوائى، (2) تنفس هوائى، (3) تخمر الخميرة

د (1) تخمر الخميرة، (2) تنفس لاهوائى، (3) تنفس هوائى

62 ما الذى يشترك فيه كل من التنفس الهوائى والتخمر؟

أ استخدام الجلوكوز لإنتاج الطاقة

ب إنتاج نفس مقدار الطاقة

جـ دخول الأكسجين فى التفاعل

د إنتاج الإيثانول

63 فى الشكل المقابل زجاجة وضع بها بعض المواد، فانتفخ البالون فى أعلى الزجاجة نتيجة للتفاعل، وثبت عند هذا الحجم فإن هذه الزجاجة تحتوى الآن على ....

أ إيثانول وثانى أكسيد الكربون
ب جلوكوز وأكسجين
جـ حمض لاكتيك
د ماء وأكسجين وثانى أكسيد الكربون

64 أى هذه المعادلات تعبر عن التنفس الهوائى؟

أ $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
ب $C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 \longrightarrow 6O_2 + 6H_2O$
جـ $C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$
د $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O$

المول

65 أى هذه المعادلات لا تحقق قانون حفظ الكتلة؟

أ $Zn + 2HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$
ب $2HClO \longrightarrow Cl_2O + H_2O$
جـ $4FeS + 7O_2 \longrightarrow 2Fe_2O_3 + 4SO_2$
د $2CH_4 + 4O_2 \longrightarrow 2CO + 2H_2O$

66 تُقاس كمية المواد المتفاعلة والناتجة فى التفاعلات الكيميائية بوحدة ....

أ الجرام
ب اللتر
جـ المول
د الجول

67 إذا كان لديك 2 mol من الماء (H_2O)، فما الكتلة لهذه الكمية؟ علمًا بأن [H=1 , O=16] (كفر الشيخ 2025)

أ 18g
ب 36g
جـ 54g
د 72g

68 إذا كان لدينا 2 mol من غاز CO_2، فما الكتلة بالجرام لهذه الكمية؟ علمًا بأن [C=12 , O= 16] (قنا 2025)

أ 44g
ب 88g
جـ 176g
د 220g

69 كتلة المول بالجرام من سكر الجلوكوز $C_6H_{12}O_6$ تساوى .... (بنى سويف 2025)

[علمًا بأن العدد الكتلى : H = 1 ، C = 12 ، O = 16]

أ 16
ب 80
جـ 100
د 180

المحتوى الحرارى

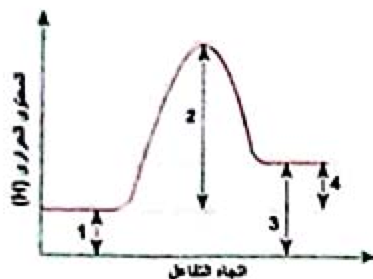
70 فى تفاعل كيميائى، استُخدمت 120 kJ من الطاقة لكسر الروابط، ونتج 180 kJ عند تكوين روابط جديدة.
ما نوع التفاعل فى هذا التفاعل؟

أ ماص للحرارة بمقدار 60 kJ
ب طارد للحرارة بمقدار 60 kJ
جـ طارد للحرارة بمقدار 300 kJ
د متعادل حرارى؛ لأن الطاقتين متساويتان

71 إذا كان المحتوى الحرارى للماء (H_2O) = 75 kJ/mol ، فما مجموع المحتوى الحرارى لـ 3 mol من الماء؟

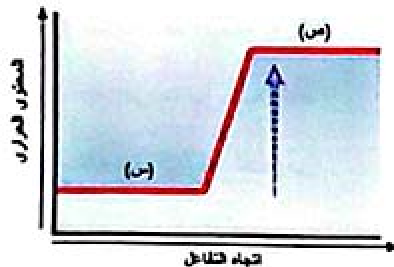
أ 75 kJ
ب 150 kJ
جـ 225 kJ
د 300 kJ

72 من الشكل المقابل: الرقم .... هو الدال على التغير فى المحتوى الحرارى.



أ 1
ب 2
جـ 3
د 4

73 فى الشكل التالى، ما الحرف الذى يدل على أعلى قيمة للمحتوى الحرارى؟

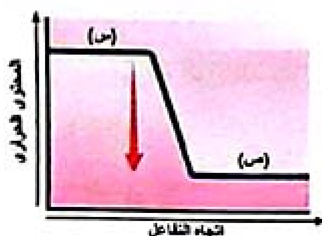


أ س
ب ص
جـ (س وص) معًا
د لا توجد إجابة صحيحة

74 ماذا يحدث لدرجة حرارة الوسط المحيط أثناء التفاعل الطارد للحرارة؟

أ ترتفع
ب تنخفض
جـ تبقى ثابتة
د لا تتأثر

75 من الشكل المقابل، أى العبارات التالية صحيحة؟ (فا 2025)



أ مجموع المحتوى الحرارى عند (س) أعلى من (ص)
ب مجموع المحتوى الحرارى عند (س) أقل من (ص)
جـ مجموع المحتوى الحرارى عند (س) يساوى (ص)
د مجموع المحتوى الحرارى عند (ص) أعلى من (س)

التفاعلات الطاردة والماصة للحرارة

76 من الجدول التالى، أى التفاعلات طارد للحرارة؟

	درجات الحرارة فى بداية التفاعل (°C)	درجات الحرارة فى نهاية التفاعل (°C)
1	32.4	25.6
2	19.3	22.1
3	48.8	21.5

أ 1 و2
ب 1
جـ 2
د 1 و2 و3

77 التفاعل فى الصورة المقابلة يمثل تفاعلًا ....



أ طاردًا للحرارة
ب ماصًا للحرارة
جـ متزنًا
د احتراقًا



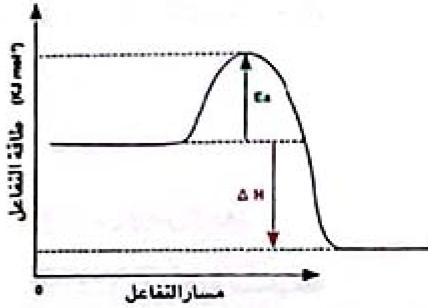
78 الشكل المقابل يعبر عن تغير الطاقة الداخلية فى تفاعل ....

أ طارد للمادة

ب طارد للحرارة

جـ ماص للحرارة

د غير متزن



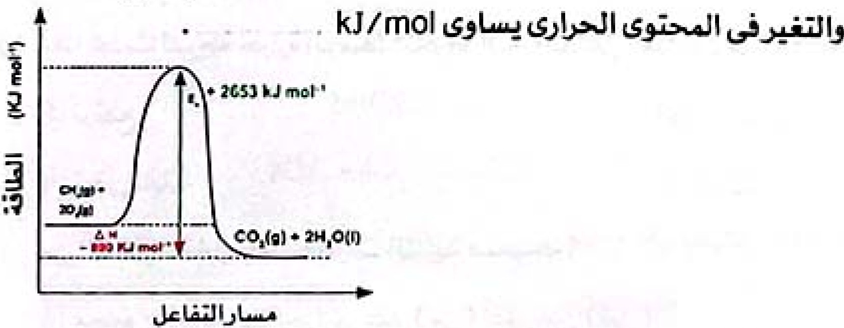
79 فى الشكل المقابل يعبر التفاعل عن ....

أ تفاعل طارد للحرارة

ب تفاعل ماص للحرارة

جـ عملية البناء الضوئى

د لا توجد إجابة صحيحة



80 فى الشكل المقابل التفاعل .... والتغير فى المحتوى الحرارى يساوى .... kJ/mol

أ طارد للحرارة، 890 -

ب ماص للحرارة، 2653+

جـ طارد للحرارة، 3534 -

د ماص للحرارة، 1763 +

81 إذا كانت طاقة الرابطة بين ذرتى هيدروجين 436 kJ/mol ، فما الطاقة المطلوبة لكسر 2 mol من روابط H-H؟

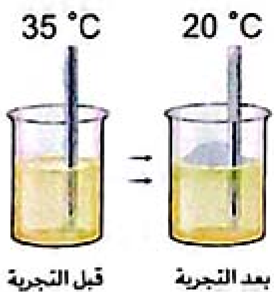
أ 872 kJ ب 218 kJ

جـ 436 kJ د 500 kJ

82 إذا كانت طاقة الرابطة فى جزىء الأكسجين (O_2) تساوى 498 kJ/mol، فكم تحتاج لكسر 1.5 mol من الروابط؟

أ 747 kJ ب 249 kJ

جـ 498 kJ د 1000 kJ



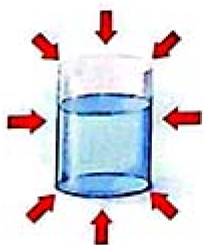
83 فى التجربة التالية، عند إضافة صودا الخبز إلى عصير الليمون تغيرت قراءة الترمومتر؛ لذلك يمكنك التعبير عن هذا التفاعل بأنه ....

أ طارد للحرارة وقيمة (ΔH) له بإشارة سالبة

ب طارد للحرارة وقيمة (ΔH) له بإشارة موجبة

جـ ماص للحرارة وقيمة (ΔH) له بإشارة سالبة

د ماص للحرارة وقيمة (ΔH) له بإشارة موجبة



84 فى الشكل المقابل، إذا كانت قيمة ΔH فى التفاعل موجبة، فهذا يعنى أن ....

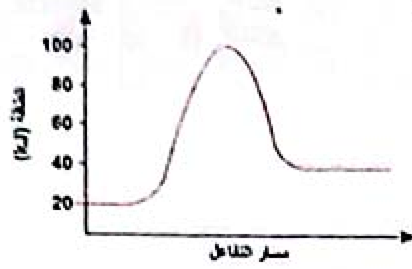
أ التفاعل طارد للحرارة، ويطلق طاقة إلى الوسط المحيط.

ب التفاعل ماص للحرارة، ويمتص طاقة من الوسط المحيط.

جـ التفاعل لا يتطلب طاقة ويحدث تلقائيًا.

د التفاعل غير مستقر حراريًا.

85 من الشكل المقابل: يمكن تحديد نوع التفاعل على أنه .... ، وقيمة ΔH تساوى ....



أ ماص للحرارة / 20kJ-

ب طارد للحرارة / 20kJ+

جـ ماص للحرارة / 20kJ+

د طارد للحرارة / 20kJ-

86 أى مما يلى يُعدّ تفاعلًا طاردًا للحرارة؟

أ إنتاج الجلوكوز فى البناء الضوئى

ب تكسير الجلوكوز فى التنفس الهوائى

جـ تكوين ATP من ADP

د جميع ما سبق

87 العلاقة بين عمليتى التنفس والبناء الضوئى هى أن ....

أ نواتج التنفس تُعد متفاعلات للبناء الضوئى

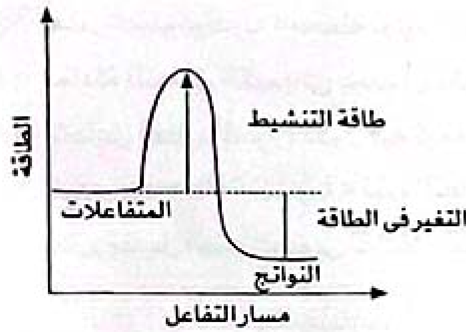
ب كلتاهما تحدث فى الميتوكوندريا

جـ كلتاهما تحتاج إلى ضوء الشمس

د البناء الضوئى يحدث فى جميع الكائنات

88 الشكل البيانى المقابل يمثل تغير الطاقة فى تفاعل كيميائى.

ماذا نستنتج من هذا التفاعل؟



أ تفاعل ماص للحرارة

ب تفاعل طارد للحرارة

جـ التغير فى الطاقة موجب

د تنخفض درجة حرارة الوسط المحيط

89 إذا تمت زيادة الضوء المسلط على نبات ما ، فما التأثير المتوقع على معدل البناء الضوئى؟

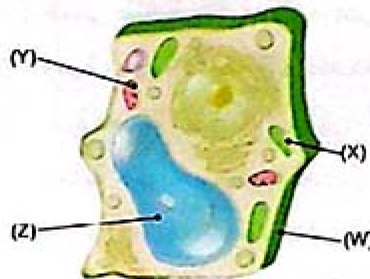
أ سيزداد المعدل بشكل غير محدود

ب سيزداد إلى حد معين ثم يستقر

جـ سيقل المعدل تدريجيًا

د سيبقى المعدل ثابتًا

90 أى العضيات الخلوية التالية يمكنها إنتاج مركب الطاقة (ATP)؟



أ X

ب Y

جـ Z

د W

91 فى المعادلة التالية، البيان (ص) يرمز إلى ....



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{ص}} 6CO_2 + 6H_2O$$

أ إنزيمات تنفس

ب صبغة الكلوروفيل

جـ عملية البناء الضوئى

د صبغة الزانثوفيل

92 أثناء عملية التنفس الخلوى يتساوى عدد جزيئات الأكسجين مع عدد جزيئات .... (الشرقية 2025)

أ الجلوكوز

ب الماء فقط

جـ الماء والجلوكوز

د الماء وثانى أكسيد الكربون

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 صعود الماء فى النبات رغم عدم وجود مضخة داخلية.

2 وجود نوعين من الأوعية الناقلة فى النبات (الخشب واللحاء).

3 التنفس الخلوى الهوائى أكثر كفاءة فى إنتاج الطاقة من التنفس اللاهوائى.

4 عملية التنفس الخلوى تُعد تفاعلًا طاردًا للحرارة.

5 جدران الأوعية الخشبية مدعمة بمادة اللجنين.

6 حدوث عملية النتح فى الأوراق ضرورى لصعود الماء لمسافات شاهقة.

7 وجود الخلايا المرافقة بجوار الأنابيب الغربالية فى نسيج اللحاء.

8 جدار البطين الأيسر فى القلب أكثر سُمكًا من جدار البطين الأيمن.

9 تحتوى الأوردة فى الأطراف على صمامات، بينما تخلو الشرايين منها.

10 يُطلق على الشريان الرئوى هذا الاسم رغم أنه يحمل دمًا غير مؤكسج.

11 يزداد معدل التنفس وضربات القلب أثناء المجهود البدنى.

12 شعور العداء بإجهاد عضلى عند الركض السريع.

13 تُعتبر الميتوكوندريا «محطة توليد الطاقة» فى الخلية.

14 معادلة التفاعل الكيميائى يجب أن تكون موزونة.

15 التفاعل الطارد للحرارة تكون فيه قيمة التغير الحرارى سالبة.

16 يلزم وجود «طاقة تنشيط» لبدء التفاعلات الكيميائية.

17 يعتبر تفاعل البناء الضوئى تفاعلًا ماصًا للحرارة.

(ب) اذكر المصطلح العلمى:

1 قوى تعمل على ربط جزيئات الماء ببعضها البعض نتيجة الروابط الهيدروجينية.

2 خلايا حية فى نسيج اللحاء تمد الأنابيب الغربالية بالطاقة اللازمة للنقل.

3 تقنية حديثة تستخدم الأشعة السينية لدراسة حركة السوائل فى النبات واكتشاف الفقاعات الهوائية.

4 أقصى ضغط يؤثر به الدم على جدران الشرايين أثناء انقباض البطين الأيسر.

5 أوعية دموية دقيقة يتم عندها التبادل الفعلى للغازات والمغذيات بين الدم والخلايا.

6 دورة دموية تبدأ من البطين الأيمن وتنتهى فى الأذين الأيسر لتنقية الدم.

7 عملية حيوية يتم فيها تحويل الطاقة الكيميائية المختزنة فى الجلوكوز إلى (ATP).

8 نوع من التنفس يحدث فى غياب الأكسجين وينتج عنه حمض اللاكتيك و 2 ATP.

9 كمية المادة التى تعادل الكتلة الجزيئية للمادة بالجرام.

10 الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للنواتج ومجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات.

11 الحد الأدنى من الطاقة اللازمة لكسر الروابط بين المتفاعلات لبدء التفاعل.

12 تفاعلات كيميائية ينتج عنها انطلاق طاقة حرارية إلى الوسط المحيط.

13 قانون ينص على أن مجموع كتل المتفاعلات يساوى مجموع كتل النواتج.

14 قوى جذب جدران أوعية الخشب لجزيئات الماء تساعد على رفع الماء.

15 تدخل طبى يستخدم موجات راديوية لعلاج ارتفاع ضغط الدم المقاوم للأدوية.

(جـ) ماذا يحدث عند ...؟

1 دخول فقاعة هواء (تجويف) إلى داخل وعاء الخشب.

2 غياب مادة اللجنين من جدران الأوعية الخشبية.

3 زيادة لزوجة الدم بشكل كبير.

4 انقباض البطين الأيسر للقلب.

5 نقص كمية الأكسجين فى خلايا العضلات أثناء التدريب الشاق.

6 وضع بذور منبتة فى دورق مغلق متصل بأنبوبة بها ماء جير رائق.

7 تطبيق تقنية استئصال العصب الكلوى لمريض ضغط دم مرتفع.

(د) ما النتائج المترتبة على ...؟

1 قيام النبات بعملية النتح.

2 انقباض البطين الأيمن للقلب.

3 حدوث التخمر الكحولى فى فطر الخميرة.

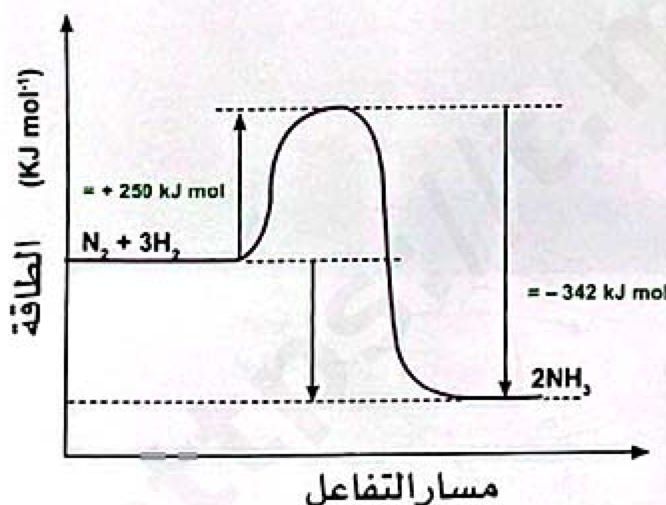
4 زيادة المحتوى الحرارى للنواتج عن المحتوى الحرارى للمتفاعلات.

5 عدم تساوى كتل المتفاعلات مع كتل النواتج فى معادلة كيميائية.

6 تكسير الروابط الكيميائية فى جزيئات الغذاء أثناء التنفس الخلوى.

3-أسئلة المستويات العليا للتفكير:

اختر الإجابة الصحيحة:



1 (1) من الشكل المقابل يعتبر نوع التفاعل ....

أ تعادلًا

ب ماصًا للحرارة

جـ طاردًا للحرارة

د أكسدة واختزالًا

(2) التغير فى المحتوى الحرارى يساوى ....

أ 92

ب −92

جـ 592

د −592

2 التفاعل التالى طارد للحرارة، أى العبارات التالية تعبر عنه بشكل صحيح؟



أ تنطلق الطاقة عند كسر الروابط H − H و I − I

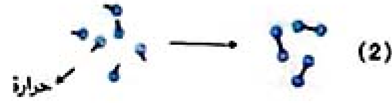
ب المحتوى الحرارى للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحرارى للنواتج

جـ طاقة النواتج تساوى طاقة المتفاعلات

د تنطلق طاقة عند تكوين رابطتى HI أقل مما يتم استهلاكه عند كسر الروابط H−H و I−I

3 فى الشكل المقابل، رقم (1) يعبر عن العمليات فى .... ، ورقم (2) يعبر عن العمليات فى ....





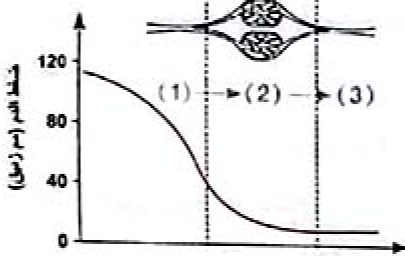
أ المتفاعلات، النواتج

ب النواتج، المتفاعلات

جـ التفاعلات الماصَّة للحرارة، التفاعلات الطاردة للحرارة

د التفاعلات الطاردة للحرارة، التفاعلات الماصَّة للحرارة

4 الشكل المقابل يوضح سريان الدم فى الأوعية الدموية، ماذا يمثل الجزء رقم (3)؟



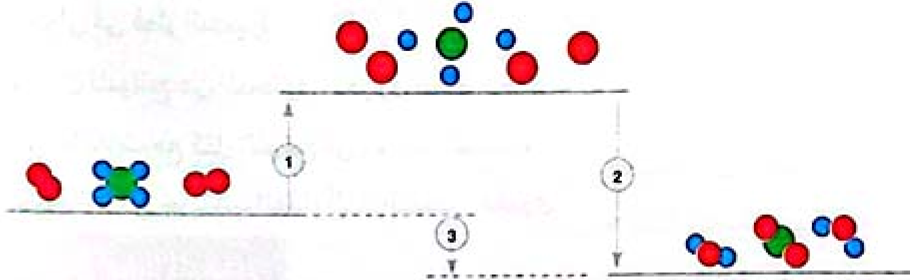
أ شريانًا

ب وريدًا

جـ شعيرات دموية

د وعاءً ليمفاويًا

5 من الشكل المقابل، أى مما يلى صحيح؟



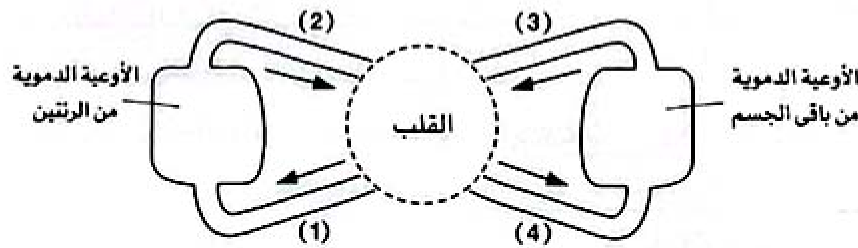
أ (1) تكسير الروابط طارد للحرارة، (2) تكوين الروابط ماص للحرارة، (3) الكتلة المولية

ب (1) تكسير الروابط ماص للحرارة، (2) تكوين الروابط طارد للحرارة، (3) التغير فى المحتوى الحرارى

جـ (1) تكوين الروابط طارد للحرارة، (2) تكسير الروابط ماص للحرارة، (3) التغير فى المحتوى الحرارى

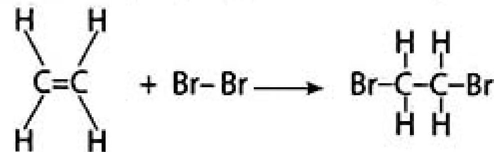
د (1) تكوين الروابط ماص للحرارة، (2) تكسير الروابط طارد للحرارة، (3) الكتلة المولية

6 من الشكل المقابل الأوعية الدموية التى تحمل الدم المؤكسج هى رقم .... ، ....



أ 1،2 ب 3،4 جـ 1،3 د 2،4

7 حدد ما إذا كان هذا التفاعل طاردًا أم ماصًا للحرارة، مع كتابة مقدار التغير فى المحتوى الحرارى.



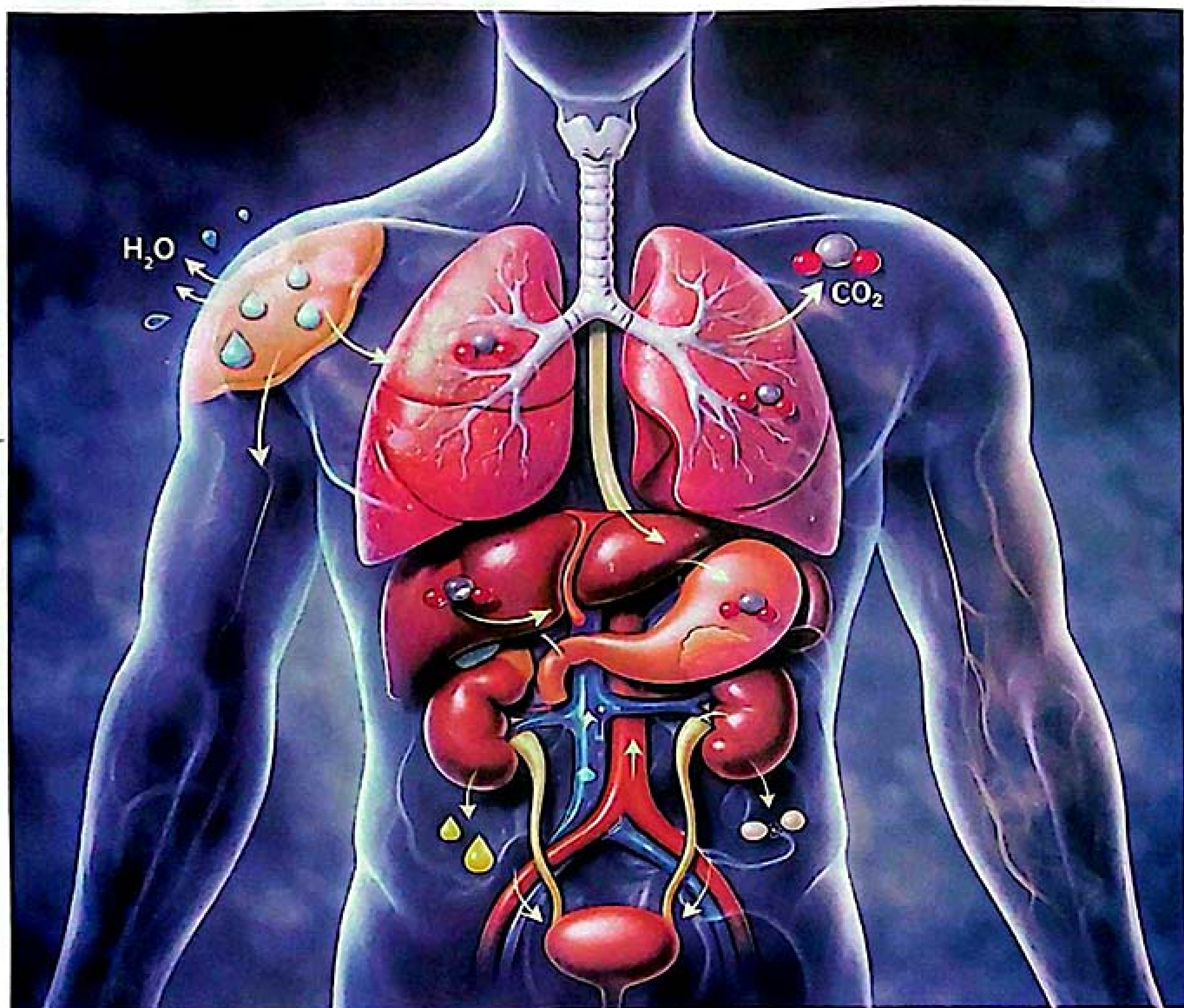
....

....

....

الرابطة	الطاقة بوحدة kJ/ mol
C–H	410
C=C	610
Br-Br	190
C-C	350
C-Br	290

الدرس الثالث | الإخراج والاتزان الداخلى ودورهما فى استقرار الغلاف الحيوى



يتضمن هذا الدرس

- الفضلات الأيضية وأجهزة الإخراج.
- دور الكليتين فى عملية الإخراج (اتزان الماء والأملاح داخل الجسم).
- الجلد ودوره فى الإخراج وتنظيم درجة الحرارة.
- الكبد ودوره فى معالجة الفضلات.
- دور الرئتين فى إخراج الفضلات الغازية.
- تطبيقات تكنولوجية.
- دورات العناصر فى الغلاف الحيوى.

• تعمل خلايا جسم الإنسان كوحدات نشطة لا تتوقف عن إجراء تفاعلات كيميائية حيوية دقيقة.

- تساعد هذه التفاعلات الجسم على أداء الوظائف الحيوية المختلفة، مثل:

1	2	3	4
الحصول على الطاقة من الغذاء.	**بناء الجزيئات الحيوية الضرورية.**	**مقاومة العدوى.**	**استبدال الخلايا التالفة.**

• تعرف هذه التفاعلات مجتمعة باسم **عمليات الأيض (التمثيل الغذائى)**.

الفضلات الأيضية وأجهزة الإخراج ودورها فى إعادة توازن الطاقة والمواد

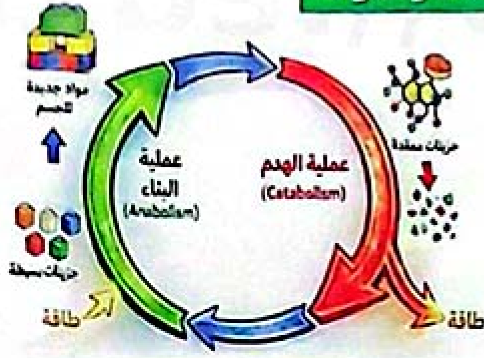
تشمل عمليات الأيض عمليتين متعاكستين هما:

1 عملية البناء

عملية ينتج عنها مواد جديدة يحتاج إليها الجسم.

2 عملية الهدم

عملية يتم فيها تكسير الجزيئات المعقدة للحصول على الطاقة

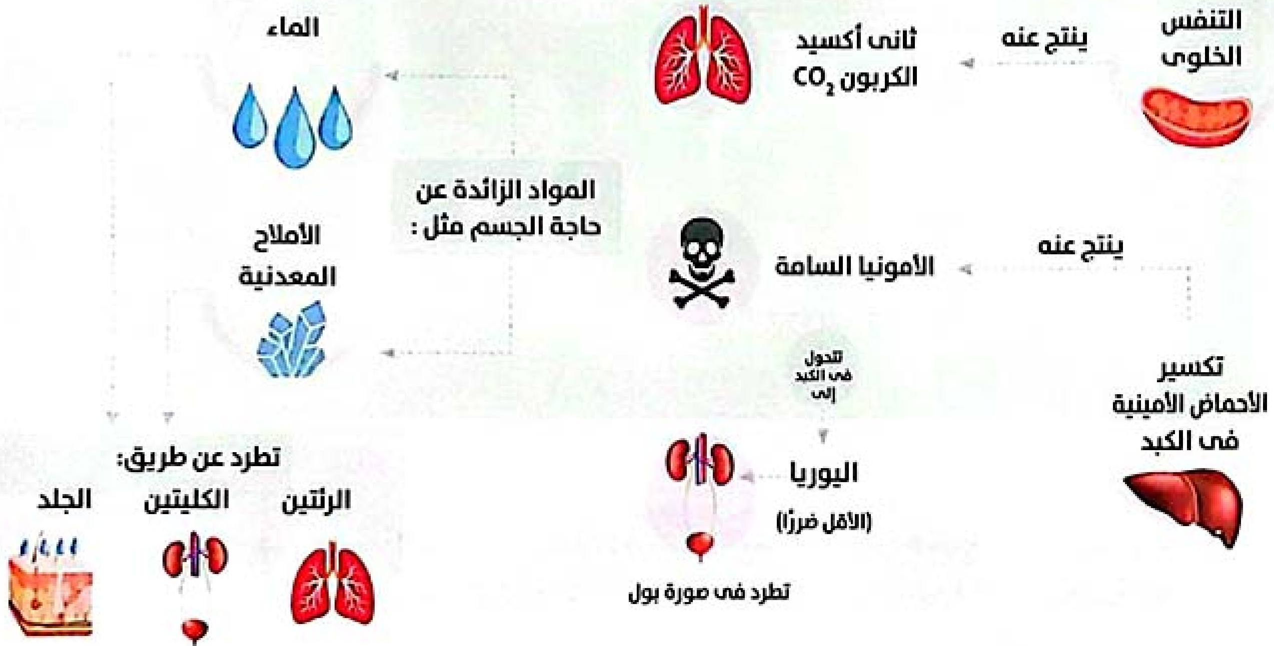


عمليات الأيض (التمثيل الغذائى)

بالرغم من أن التفاعلات الأيضية ضرورية للحياة، فإنها لا تنتج دائمًا مواد نافعة، حيث يترتب عليها **نواتج ثانوية** لا يحتاج إليها الجسم وتراكمها ضارجدًا للإنسان.

- تعرف هذه النواتج باسم **الفضلات الأيضية**، وهى تشمل:

1	2	3	4	5
ثانى أكسيد الكربون	الأمونيا	اليوريا	الماء الزائد	الأملاح المعدنية



؟ ماذا يحدث عند...؟ تراكم الفضلات الأيضية داخل الجسم.

- تؤدى إلى اضطراب التوازن الكيميائى للسوائل داخل الجسم.
- تؤثر فى كفاءة عمل الخلايا.

ولذلك تحتاج أجسام الكائنات الحية إلى **آلية دقيقة للتخلص** من هذه الفضلات من خلال **عملية الإخراج**.

> **عملية الإخراج:** العملية الحيوية التى يتم من خلالها إزالة الفضلات الأيضية من الجسم والحفاظ على اتزان البيئة الداخلية للجسم.

يوضح الشكل التالى الأعضاء المسئولة عن عملية الإخراج والدور الرئيسى لكل منها:

بخار الماء

ثانى أكسيد الكربون

الماء والأملاح

الغدة العرقية

الرئتان

طرد ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء

الجلد

تنظيم درجة حرارة الجسم

المواد السامة

مركبات آمنة

الماء والأيونات

التخلص من البول

الكلى

تنظيم تركيز الماء والأيونات فى الدم

الكبد

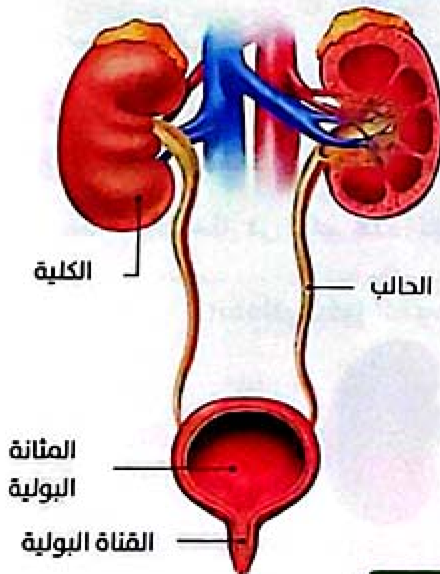
معالجة الفضلات

اتزان الماء والأملاح داخل الجسم (دور الكليتين فى عملية الإخراج)

- تعد الكليتان من أهم أعضاء الجهاز الإخراجى.

حجمها:

- يبلغ حجم الكلية الواحدة تقريبًا حجم قبضة اليد، وشكلها يشبه حبة الفاصوليا.



مكانها:

- تقع كل كُلية على جانبى العمود الفقرى فى الجزء السفلى من الظهر.

الوظيفة:

- تنقية الدم من الفضلات السائلة الناتجة عن التفاعلات الحيوية داخل الجسم والتخلص منها فى صورة (بول).

> **البول:** السائل الذى يُنتج للتخلُص من الماء الزائد، والأملاح الفائضة، واليوريا وبعض الفضلات الذائبة الأُخرى نتيجة تنقية الدم فى الكليتين.

كيفية تكوين البول

1 يتكوَّن البول نتيجة ترشيح الدم داخل وحدات دقيقة فى الكُلى تُعرف بالنفرونات، حيث يتم فصل الفضلات والمواد غير المرغوب فيها من الدم.

2 بعد عملية الترشيح، تُعاد المواد النافعة التى يحتاج إليها الجسم، مثل: الجلوكوز، والأيونات، وكميات مناسبة من الماء إلى الدم مرة أخرى من خلال عملية تُسمى إعادة الامتصاص، وذلك للمحافظة على الاتزان الداخلى للجسم.

3 بعد إنتاج البول ينتقل من الكُليتين عبر الحالبين متجهًا إلى المثانة البولية.

4 يُخزَّن البول داخل المثانة البولية لفترة مؤقتة، ثم يُطرح خارج الجسم عبر القناة البولية عند اكتمال امتلاء المثانة.

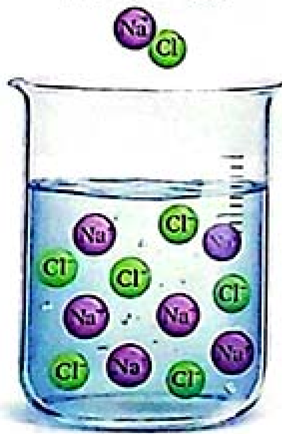
النفرونات: وحدات دقيقة توجد بداخل الكليتين ومسئولة عن تنقية الدم وتكوين البول.

معلومة إثرائية:

- تحتوى كل كلية على حوالى مليون نفرون.

يتكون النفرون من: شبكة من الشعيرات الدموية تسمى (الكُبيبة) تحيط بطرف منتفخ يسمى (محفظة بومان) والتى يتم بداخلها إعادة امتصاص الماء والعناصر الكيميائية التى يحتاج إليها الجسم مرة أخرى.

الحفاظ على التوازن الأيونى فى الجسم

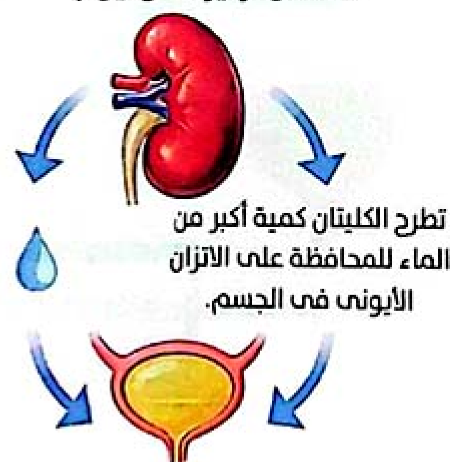


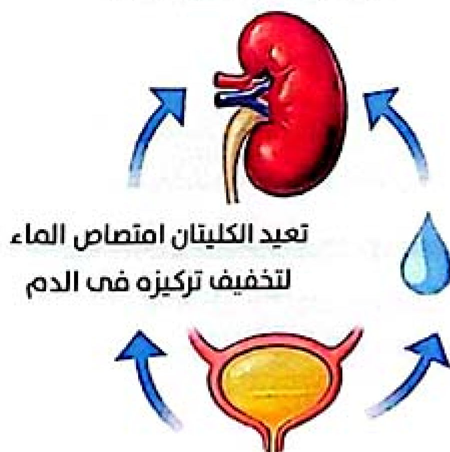
تساهم عملية الإخراج فى الحفاظ على التوازن بين الأيونات والماء فى سوائل الجسم لبقاء البيئة الداخلية مستقرة.

- يقوم الجهاز الإخراجى «خصوصًا الكليتين» بتنظيم التوازن الأيونى بدقة شديدة، حيث إن بعض الأيونات مثل الصوديوم، والبوتاسيوم والكلوريد ضرورية لكلٍّ من:

1. عمل الأعصاب والعضلات.
2. تنظيم الضغط الأسموزى داخل الخلايا وخارجها.

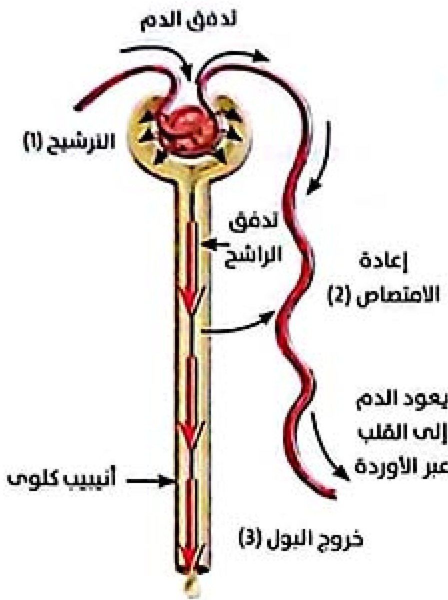
- عند حدوث خلل فى تركيز هذه الأيونات، تتأثر العمليات الحيوية الدقيقة، فمثلًا عند:





إعادة الامتصاص

تحدث عملية إعادة الامتصاص فى أجزاء مختلفة من الأنابيب الدقيقة بكل نفرون، حيث تنتقل المواد المفيدة من السائل الذى تم ترشيحه عبر جدران خلايا الأنابيب الكلوية إلى الأوعية الدموية الدقيقة المحيطة بها.



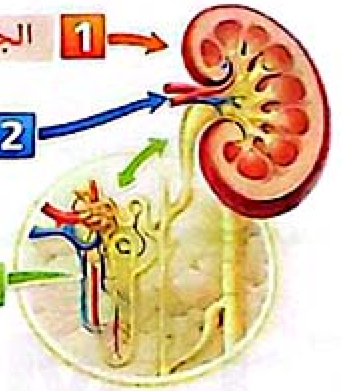
مخطط بسيط للنفرون يوضح خطوات إنتاج البول (للاطلاع فقط)

> **إعادة الامتصاص:** عملية استرجاع المواد النافعة من السائل الذى تم ترشيحه فى النفرون إلى الدم مرة أخرى.

أهمية عملية إعادة الامتصاص:

تُعد عملية إعادة الامتصاص خطوة حيوية للحفاظ على الاتزان الداخلى (الاتزان الحيوى) فى الجسم **علل** لأنها تُمكنه من ضبط ما يحتفظ به وما يتخلص منه.

خلال هذه العملية يتم إعادة امتصاص كلٍّ من:



1. الجلوكوز إلى الدم لتوفير الطاقة للخلايا.
2. جزء كبير من الماء للحفاظ على حجم الدم وتوازن السوائل فى الجسم.
3. الأيونات المهمة مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد لتنظيم وظائف العضلات والأعصاب والحفاظ على ضغط الدم.

ملحوظة

- المواد التى لا يحتاج إليها الجسم مثل اليوريا والماء الزائد وبعض الأيونات، تترك لتخرج لاحقًا مع البول.
- إذا لم تحدث عملية إعادة الامتصاص فسيفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والعناصر الغذائية، مما يؤدى إلى:

(1) جفاف شديد للجسم. (2) اضطراب فى نسبة الأملاح.

(3) انخفاض ضغط الدم. (4) توقف عمل الأعضاء الحيوية.

س سؤال 1: اختر الإجابة الصحيحة:

1. عملية تحويل الأحماض الأمينية داخل الجسم إلى بروتينات تدخل فى تركيب العضلات تعد عملية ....

أ أكسدة ب هضم جـ هدم د بناء

2. كل مما يلى يعتبر من المواد الإخراجية التى لا يفضل تراكمها داخل الجسم ما عدا ....

أ اليوريا ب الأمونيا جـ ثانى أكسيد الكربون د سكر الجلوكوز

3. عند شرب كميات كبيرة جدًا من الماء فإن الجسم ....

أ يتخلص من كل كمية الماء
ب يستفيد من كل كمية الماء
جـ يمتص جزءًا منه ويتخلص من الجزء الزائد
د لا يستطيع امتصاص الماء

4. يقوم الكبد بـ ....

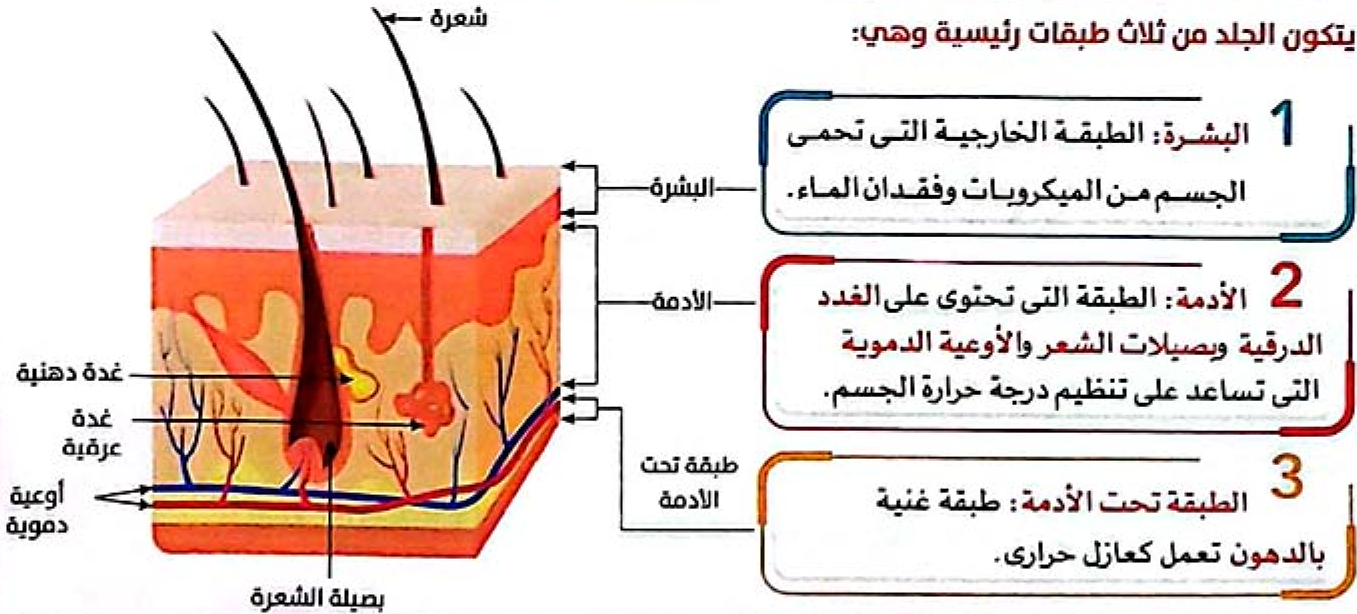
أ التخلص من البول
ب التخلص من ثانى أكسيد الكربون
جـ التخلص من المواد السامة
د التخلص من الأملاح الزائدة

الجلد ودوره فى الإخراج وتنظيم درجة الحرارة

- يقوم الجلد بتغليف الجسم من الخارج، وله دور مزدوج فى عمليتى **الحماية والإخراج** .

> **الجلد:** الغلاف الخارجى للجسم، وله دور مزدوج فى الحماية والإخراج.

يتكون الجلد من ثلاث طبقات رئيسية وهي:



1 **البشرة:** الطبقة الخارجية التى تحمى الجسم من الميكروبات وفقدان الماء.

2 **الأدمة:** الطبقة التى تحتوى على **الغدد الدرقية** و**بصيلات الشعر** و**الأوعية الدموية** التى تساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم.

3 **الطبقة تحت الأدمة:** طبقة غنية بالدهون تعمل كعازل حرارى.

> **العرق:** سائل إخراجى تفرزه الغدد العرقية فى الجلد، يتكون من الماء والأملاح المعدنية (مثل كلوريد الصوديوم) وكميات صغيرة من اليوريا.

أهمية التخلص من العرق:

- يساعد إفراز العرق على:

1. **تنظيم درجة حرارة الجسم:** عندما يتبخر العرق من سطح الجلد فإنه يقلل الحرارة الزائدة، مما يُبقى الجسم فى درجة حرارة ثابتة تقريبًا.
2. **توازن السوائل والأيونات داخل الجسم:** نتيجة خروج الماء والأملاح ونسبة قليلة جدًا من اليوريا.

ملحوظة

- تكامل الجلد والكليتين فى إخراج الماء الزائد والأيونات يعد مثالًا رائعًا على تكامل أجهزة الإخراج فى الحفاظ على الاتزان الداخلى للجسم .

الكبد ودوره فى معالجة الفضلات

يُعد الكبد من أهم أعضاء الجسم فى عملية الإخراج، فهو يعمل على تنقية الدم من المواد الضارة والفضلات الناتجة عن التفاعلات الحيوية كما يلى:

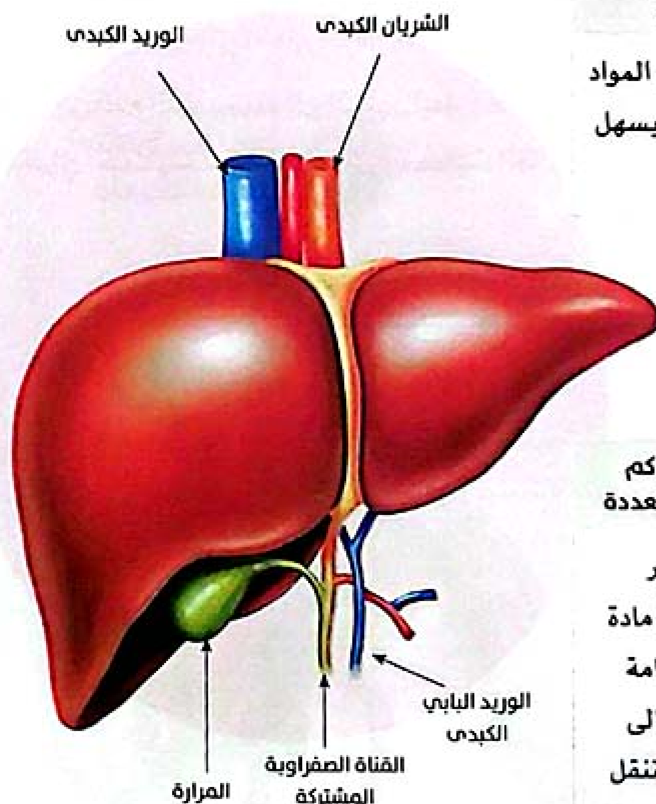
1 إزالة السموم والمواد الغريبة من الجسم

مثل: الأدوية والإضافات الغذائية، بتحويلها إلى مواد أقل ضررًا قبل التخلص منها.

- ولذلك يعد الكبد بمثابة مركز تنقية أو «محطة معالجة» تحفظ الجسم من تراكم السموم.

2 الحفاظ على توازن البيئة الداخلية للجسم

يتم ذلك من خلال تحويل المواد السامة إلى مركبات آمنة يسهل التخلص منها.



3 حماية الجسم من تراكم المواد الضارة بطرق متعددة

عند تكسير البروتينات تتكون مادة الأمونيا السامة التى يحولها الكبد إلى اليوريا الأقل ضررًا لتنقل إلى الكليتين وتطرح مع البول.

4 تفكيك الهيموجلوبين الناتج عن تحلل خلايا الدم الحمراء القديمة

- ينتج عنه البيليروبين الذى يفرز فى العصارة الصفراوية ويطرح مع البراز.
- تراكم البيليروبين يؤدى إلى حدوث اليرقان (الصفراء).

ملحوظة

- تساعد العصارة الصفراوية الجسم على التخلص من بعض الفضلات غير القابلة للذوبان فى الماء مثل: الكوليسترول الزائد وبعض الصبغات، مما يساهم فى الحفاظ على التوازن الداخلى للجسم.

س سؤال 2: اختر الإجابة الصحيحة:

1 إذا توقف الكبد عن تحويل الأمونيا، فإن أول تأثير متوقع على الجسم هو: ....

أ نقص إفراز العصارة الصفراوية
ب زيادة نسبة الجلوكوز فى الدم
جـ تراكم المواد السامة فى الدم
د توقف عمل الكليتين مباشرة

2 أى المسارات التالية يمثل المسار الصحيح للتخلص من البيليروبين؟

أ الكبد ← الدم ← الكليتان ← البول
ب الكبد ← العصارة الصفراوية ← البراز
جـ الطحال ← الكبد ← البول
د الدم ← الرئتان ← الزفير

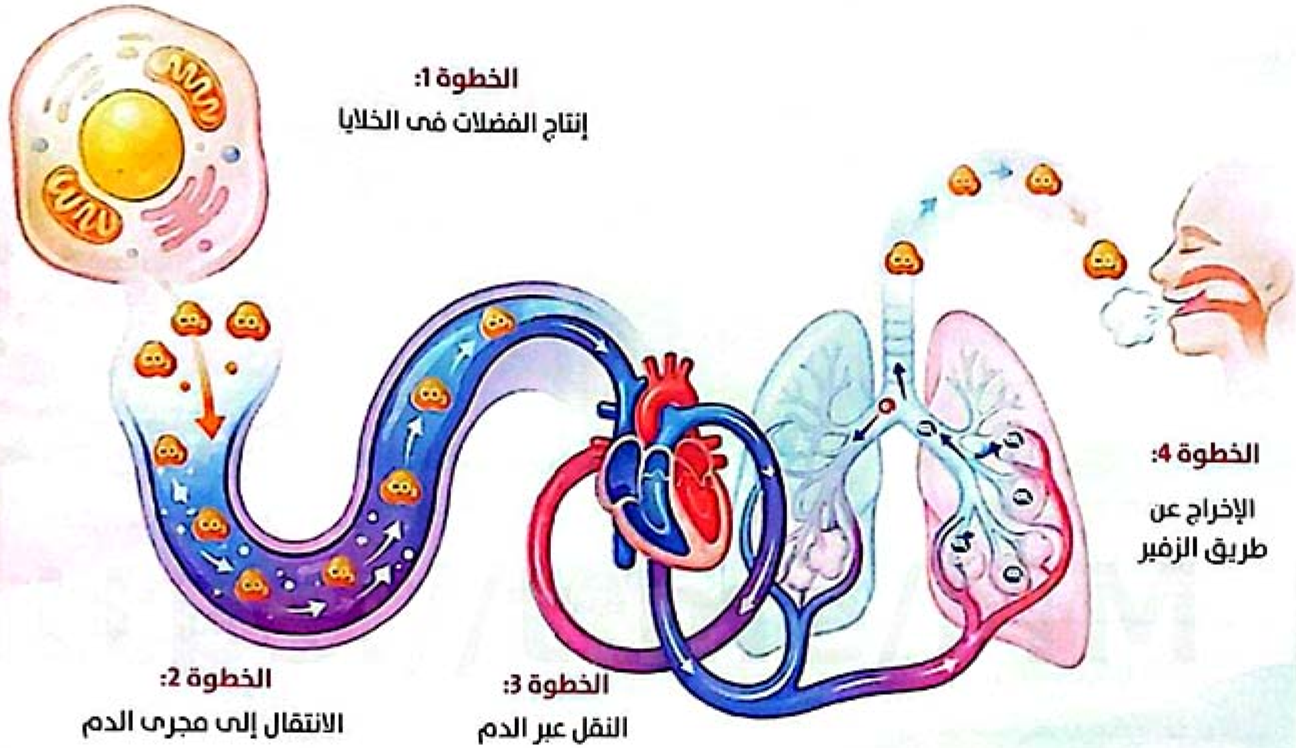
دور الرئتين فى إخراج الفضلات الغازية

تعد الرئتان من أعضاء الإخراج الهامة للجسم؛ فهما تساهمان فى بعض العمليات، مثل:

عملية التنفس الخلوى

أثناء عملية التنفس الخلوى تستخدم خلايا الجسم الأكسجين والجلوكوز لإنتاج الطاقة، وينتج عن ذلك فضلات مثل الماء وثانى أكسيد الكربون.

- ينتقل ثانى أكسيد الكربون من الخلايا إلى الدم الذى يحمله إلى الرئتين ليطرد خارج الجسم مع هواء الزفير.
- تعد عملية الزفير جزءًا من عملية الإخراج، حيث يتخلص الجسم من الفضلات الغازية.



- التنفس المنتظم ضرورى للحفاظ على توازن نسبة الغازات فى الدم.

؟ ماذا يحدث عند...؟ تراكم غاز ثانى أكسيد الكربون فى الدم.

- تزداد حموضة الدم، و بالتالى يتعطل عمل الإنزيمات وتتأثر العمليات الحيوية.

ملحوظة!

- الزفير عملية تقوم بها الرئتان للتخلص من ثانى أكسيد الكربون للهواء الجوى، وهى عكس عملية الشهيق التى تحصل عن طريقها على الأكسجين من الهواء الجوى.

س سؤال3: اختر الإجابة الصحيحة:

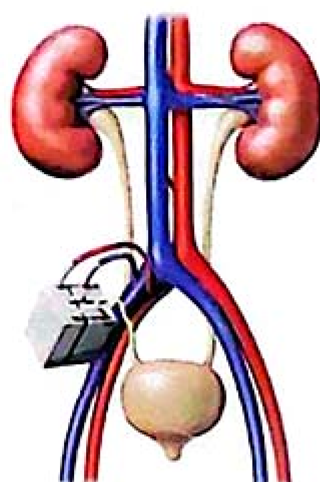
1 أى العمليات التالية تُعد سببًا مباشرًا لتكوُّن الفضلات الغازية فى الجسم؟

أ الهضم　ب البناء الضوئى　جـ التنفس الخلوى　د الإخراج الكلوى

2 يؤدى تراكم ثانى أكسيد الكربون فى الدم إلى: ....

أ زيادة قلوية الدم　ب نقص درجة pH　جـ زيادة درجة pH　د ثبات درجة pH

تطبيقات تكنولوجية



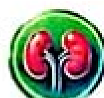
الكلية الاصطناعية

تلعب التكنولوجيا دورًا هامًا لحل مشاكل عمليات الإخراج المختلفة والكشف عن هذه المشاكل، ومن هذه الوسائل التكنولوجية:

1 الكُلية الحيوية الاصطناعية (أجهزة المحاكاة الكلوية)

- تعتبر أحد التطبيقات التكنولوجية الحديثة الواعدة لعلاج الفشل الكلوى؛ لأنها:


تعمل داخل الجسم أو تزرع فيه


بهدف أداء وظائف الكلية الطبيعية

آليه عمل الكلية الحيوية الاصطناعية:

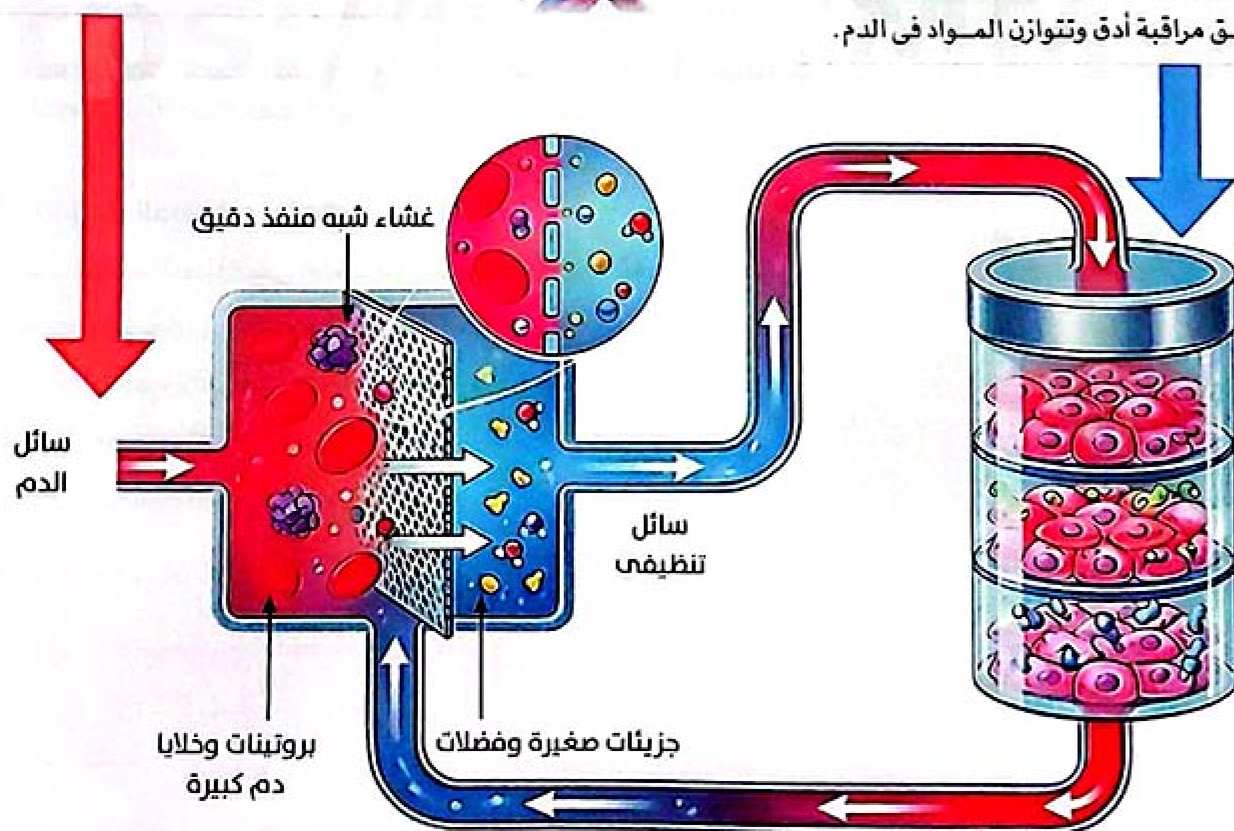
1 المبدأ الفيزيائى الأساسى: الترشيح

يمرّ سائل الدم عبر أغشية دقيقة شبه منفذة تسمح بمرور الجزيئات الصغيرة والفضلات إلى سائل تنظيفى أو إلى الجانب الآخر من الغشاء، بينما تمنع مرور البروتينات وخلايا الدم الكبيرة.



2 الجانب الحيوى: هندسة الخلايا

تعتمد على هندسة الخلايا: حيث تحتوى الكلية الحيوية على خلايا متخصصة (مأخوذة أو مهندسة مختبريًا) تحاكى بعض الوظائف الكيميائية الحيوية للكلية، مثل: ضبط مستويات أملاح معينة وإفراز مركبات هامة بوجود هذه الخلايا إلى جانب وحدات الترشيح، حيث تتحقق مراقبة أدق وتوازن المواد فى الدم.



2 فيزياء الموجات الصوتية فى الكلى والمثانة



تستخدم أجهزة الموجات فوق الصوتية Ultrasound (عالية التردد) لتصوير الأعضاء الإخراجية وتشخيص الحصوات أو الالتهابات.

يعتمد عمل هذه الأجهزة على:

- خصائص موجات الصوت مثل الانعكاس والانكسار لتكوين صورة دقيقة عن حالة الأعضاء الداخلية دون الحاجة للتدخل الجراحى.

كيف تعمل تقنية التصوير بالموجات فوق الصوتية؟

1 - انعكاس الموجات

- تصطدم الموجات فوق الصوتية بالحدود الفاصلة بين الأنسجة المختلفة (مثل جدار المثانة أو سطح الحصوة)، فيرتد جزء منها.
- تعتمد قوة هذا الارتداد على المقاومة الصوتية للنسيج.



2 - تشتت الموجات

يحدث عند اصطدام الموجات بأسطح غير منتظمة أو جسيمات صغيرة داخل الأنسجة، مما يساعد في إظهار تفاصيل قوام العضو.

3 - المعالجة الرقمية

يقوم الجهاز بحساب الزمن الذى استغرقه الصدى للعودة، ومن خلال سرعة الصوت فى الأنسجة، يحدد عمق ومكان العضو بدقة ويحوله إلى صورة رقمية.

3 الفيزياء الحرارية وعمل الغدد العرقية



تعتمد عملية التعرق على امتصاص كمية من حرارة الجسم لتبخير العرق، وهو تطبيق لمفهوم التوازن الحرارى والتبخر.

تُستخدم أجهزة قياس الإشعاع الحرارى بالأشعة تحت الحمراء لتحليل معدل فقدان الحرارة عبر الجلد، مما يساعد على متابعة التوازن الحرارى الداخلى للجسم.

س سؤال 4: اختر الإجابة الصحيحة:

1 يمكن تتبع معدل فقدان الحرارة بالأشعة ....

أ فوق البنفسجية ب المرئية جـ تحت البنفسجية د تحت الحمراء

2 كل مما يلى من خصائص الكلية الحيوية الاصطناعية ما عدا أنها ....

أ تهدف إلى أداء طبيعى كوظائف الكلية الطبيعية ب تعمل خارج الجسم ولا تزرع فيه

جـ تعتبر تطبيقًا تكنولوجيًا حديثًا واعدًا د تهدف إلى تقليل حالات الموت بالفشل الكلوى

دورات العناصر فى الغلاف الحيوى

يمتد مفهوم الاتزان من داخل أجسام الكائنات الحية إلى مستوى النظام البيئى بأكمله، حيث تعمل عناصر الغلاف الحيوى فى دورات طبيعية متكاملة تضمن استمرار الحياة.

تُعد عناصر الكربون والنيتروجين والفوسفور من أهم العناصر التى تنتقل باستمرار بين الهواء والماء والتربة والكائنات الحية ضمن دورات حيوية متتابعة.

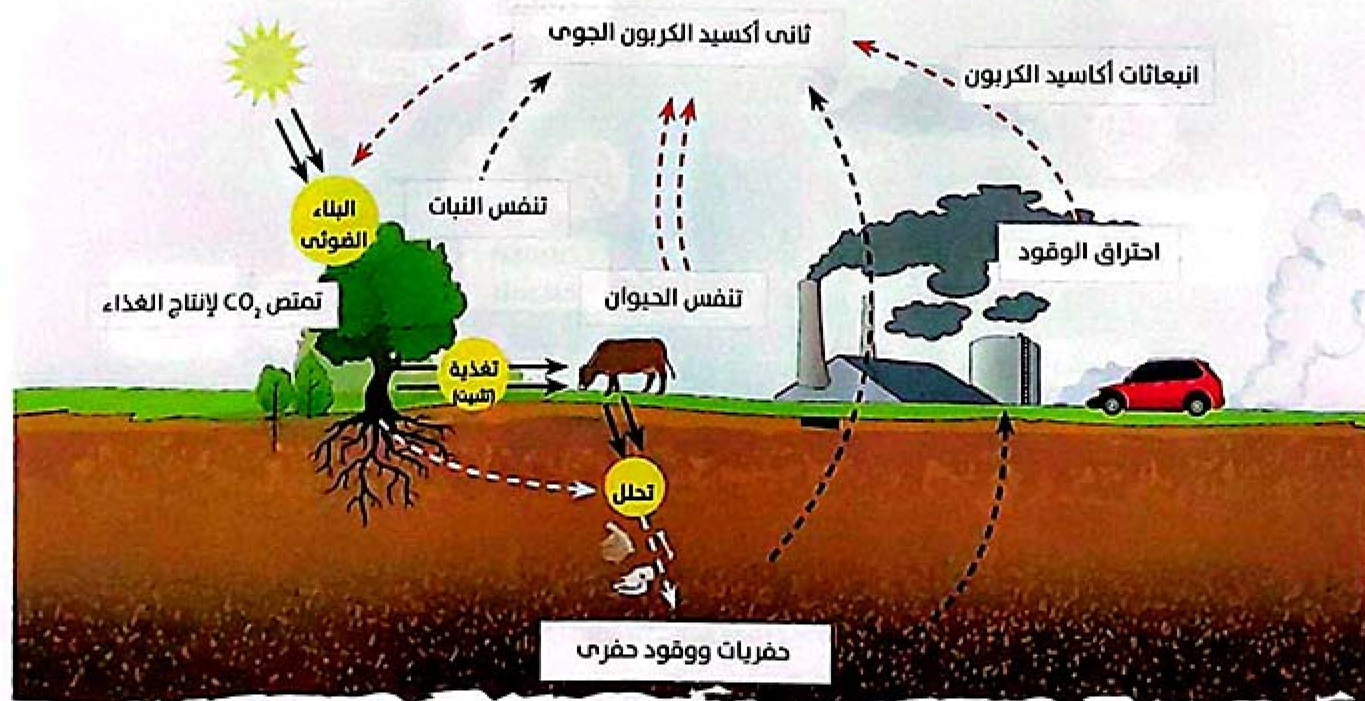
1 دورة الكربون

يوضح المخطط التالى دورة الكربون فى الطبيعة:

1. تمتص النباتات الخضراء غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء الجوى خلال عملية البناء الضوئى لإنتاج الغذاء.

2. تنتقل المركبات التى تحتوى على الكربون إلى الحيوانات عندما تتغذى على النباتات.

3. - يعود غاز ثانى أكسيد الكربون إلى الهواء مرة أخرى عند تنفس الكائنات الحية أو عند موتها وتحلل أجسامها.
   - بالإضافة إلى أكاسيد الكربون التى تنبعث من المصانع واحتراق الوقود.



دورة الكربون

2 دورة النيتروجين

يعد النيتروجين مكونًا أساسيًا للبروتينات داخل أجسام الكائنات الحية.

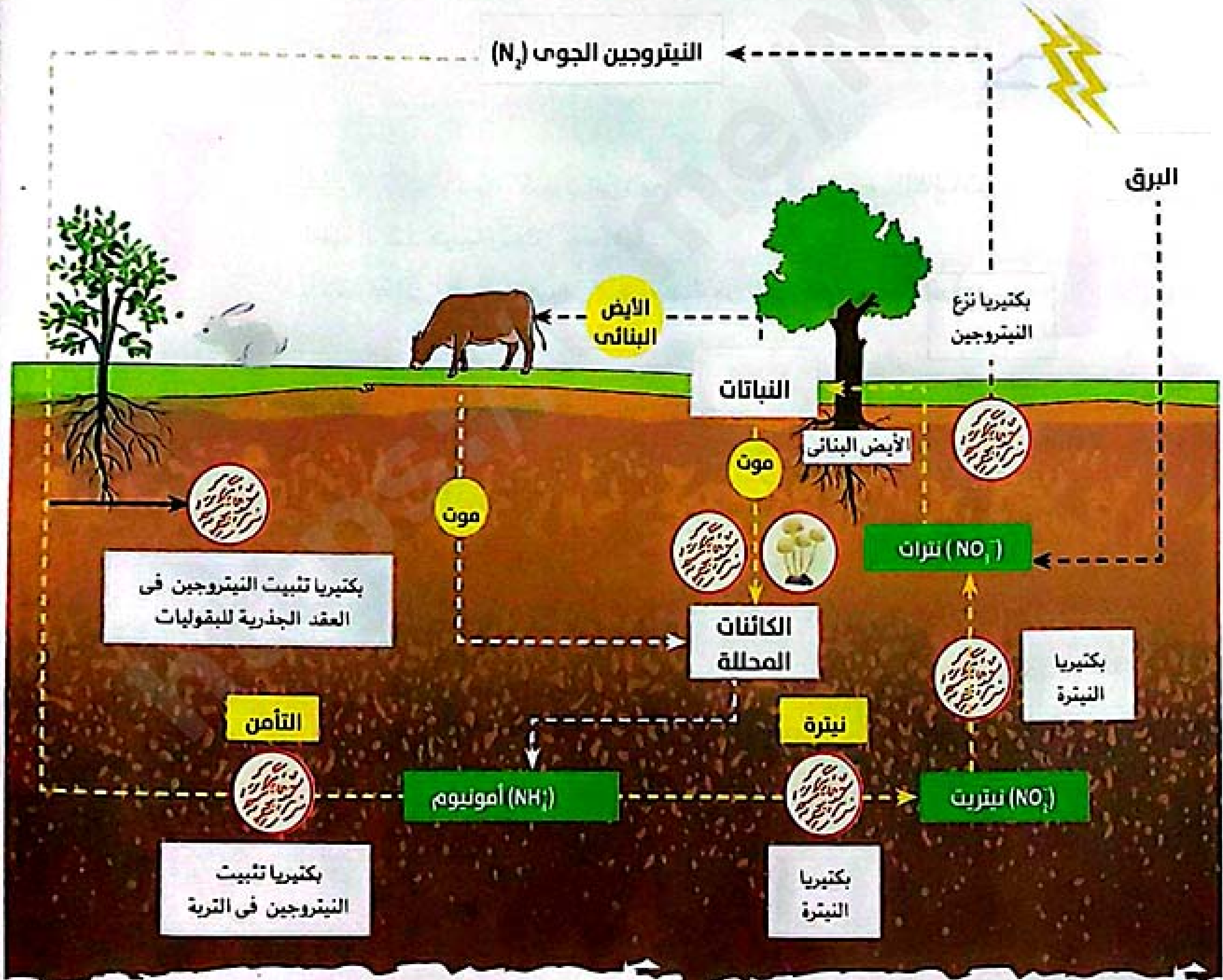
1 تبدأ دورة النيتروجين بتثبيت نيتروجين الهواء الجوى بواسطة نوع من البكتيريا المثبتة (العقد الجذرية) الموجودة بالتربة وتحويله إلى أمونيا تذوب فى التربة مكونة الأمونيوم.

2 تتم عملية النيترة بواسطة بكتيريا متخصصة (بكتيريا النيترة) والتى تعمل على:
- تحويل الأمونيوم (NH_4^+) إلى نيتريت (NO_2^-)
- تحويل النيتريت (NO_2^-) إلى نترات (NO_3^-)

3 تمتص النباتات النترات (NO_3^-) بسهولة من التربة كمصدر أساسى للنيتروجين.

4 تنتقل هذه المركبات إلى الحيوانات عن طريق الغذاء.

5 يعود النيتروجين للتربة مرة أخرى من خلال الفضلات أو الكائنات الميتة، حيث تعمل بكتيريا نزع النيتروجين (فى التربة المشبعة بالماء) على تحويل النترات إلى غاز النيتروجين الذى يعود إلى الهواء الجوى.

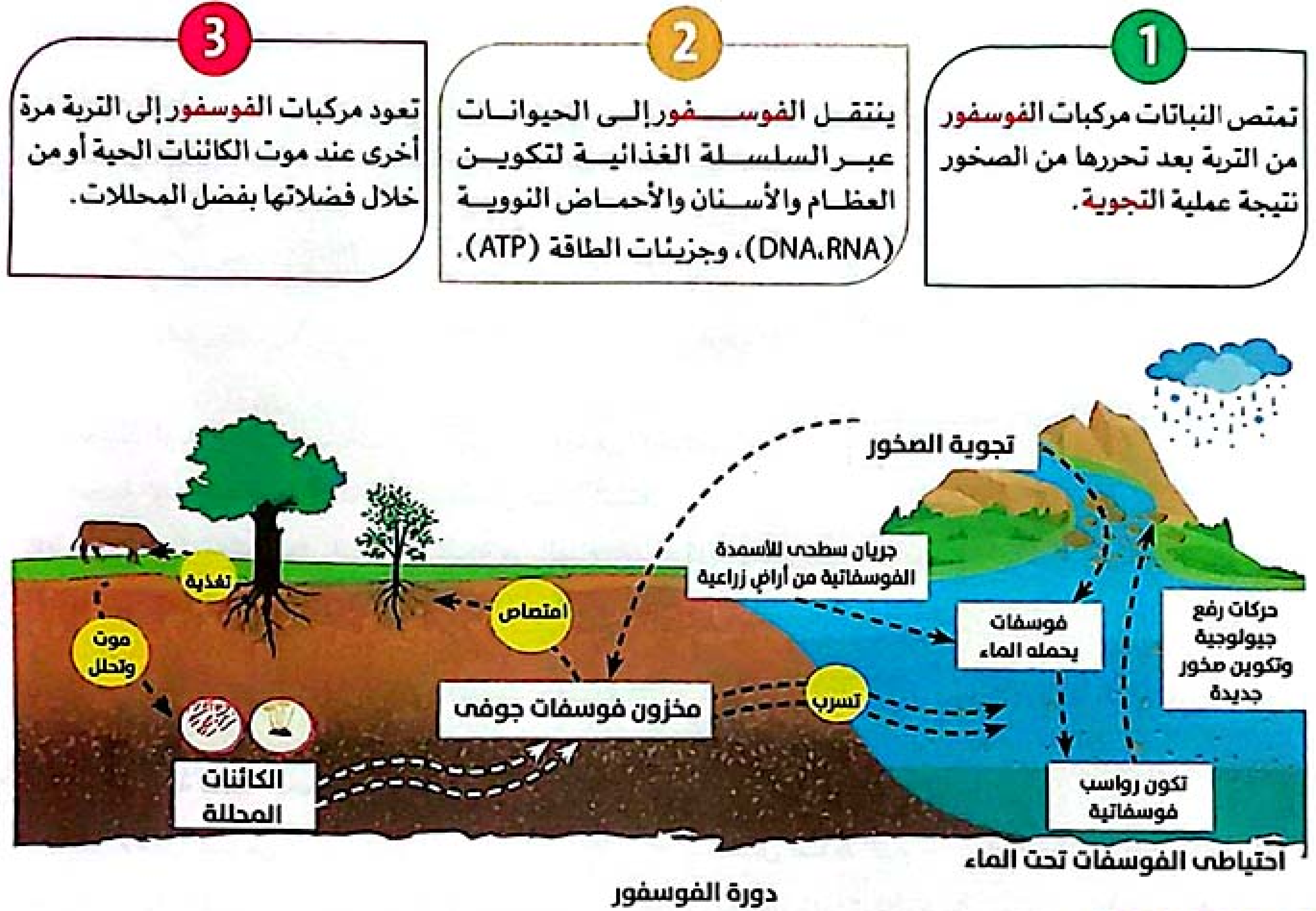


دورة النيتروجين

3 دورة الفوسفور

- تتواجد مركبات الفوسفور فى الصخور والتربة.
- تختلف دورة الفوسفور عن دورتى الكربون والنيتروجين فى أن الغلاف الجوى لا يكون جزءًا من دورة الفوسفور، بل تبقى دورة الفوسفور محصورة بين الغلاف الحيوى والصخرى والمائى.
- تحدث دورة الفوسفور كالتالى :

1. تمتص النباتات مركبات الفوسفور من التربة بعد تحررها من الصخور نتيجة عملية التجوية.
2. ينتقل الفوسفور إلى الحيوانات عبر السلسلة الغذائية لتكوين العظام والأسنان والأحماض النووية (DNA،RNA)، وجزيئات الطاقة (ATP).
3. تعود مركبات الفوسفور إلى التربة مرة أخرى عند موت الكائنات الحية أو من خلال فضلاتها بفضل المحللات.



دورة الفوسفور

نشاط بحثى

- ابحث عبر الإنترنت عن أمثلة توضح كيف تؤثر عمليات الإخراج من الكائنات الحية المختلفة على توازن النظم البيئية فى المحيط الحيوى.
- يمكنك الاستعانة بالمصادر العلمية أو بمواقع تعليمية موثوقة.

س سؤال5 : اختر الإجابة الصحيحة:

1 عند زيادة تشبع التربة بالماء يؤدى ذلك إلى ....

أ زيادة نشاط البكتيريا المثبتة للنيتروجين N_2

ب زيادة نشاط البكتيريا النازعة للنيتروجين N_2

جـ زيادة عملية التأمن　　　د تحويل النيتريت إلى نترات

2 أى العناصر التالية لا يمر بدورة تشمل الغلاف الجوى فى أثناء دورته فى الطبيعة؟

أ الكربون　　ب الأكسجين　　جـ الفوسفور　　د النيتروجين

تدرَّب

الإخراج والاتزان الداخلى ودورهما فى استقرار الغلاف الحيوى

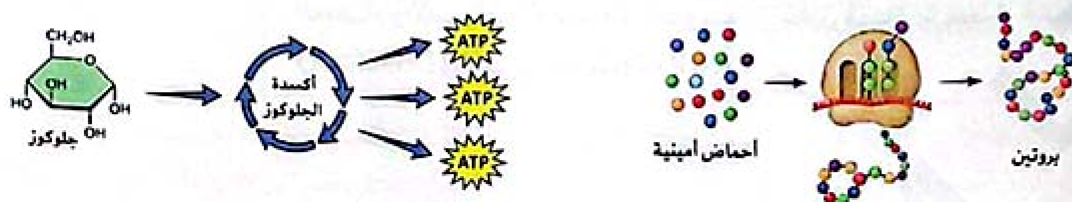
1- اختر الإجابة الصحيحة:

الفضلات الأيضية وأجهزة الإخراج:

1 عند فحص عينة دم لشخص خلال فترة التئام الجروح، لوحظ زيادة تكوين البروتينات. أى العمليات الأيضية تكون الأكثر نشاطًا فى هذه الحالة؟

أ الهدم فقط. ب البناء أكثر من الهدم. جـ البناء والهدم بالمعدل نفسه. د الأيض متوقف مؤقتًا.

2 من الشكل المقابل؛ أى العبارات التالية تعبر بدقة عن العلاقة بين العمليتين؟



أ عمليتا البناء والهدم مستقلتان ولا تؤثر إحداهما فى الأخرى.

ب عملية الهدم تستهلك الطاقة الناتجة من عملية البناء.

جـ عملية البناء تعتمد على الطاقة الناتجة من الهدم. د كلتا العمليتين تنتجان طاقة مباشرة.

3 تتضح العلاقة بين الإخراج والاتزان الداخلى للجسم من خلال ....

أ طرد الماء فقط ب الحفاظ على ثبات بيئة الجسم الداخلية

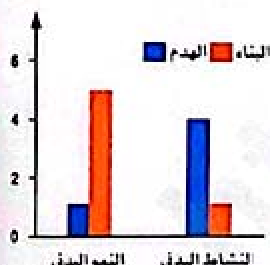
جـ إنتاج الطاقة د نقل الأكسجين

4 تزداد درجة سمية الجسم عندما ....

أ يقل معدل التنفس ب ينخفض ضغط الدم

جـ يزداد إفراز العرق د تراكم الفضلات الأيضية

5 من خلال المخطط التالى أى الاستنتاجات التالية أكثر منطقية علميًا؟



أ يزداد البناء والهدم بالمعدل نفسه فى جميع الظروف

ب تسود عمليات الهدم عند الحاجة السريعة للطاقة

جـ تقل عمليات الهدم أثناء بذل المجهود

د لا علاقة للنشاط البدنى بعمليات الأيض

6 عند إصابة شخص بعدوى بكتيرية، يزداد نشاط الجهاز المناعى. أى العمليات الأيضية التالية يُتوقع أن تزداد لدعم هذه الاستجابة؟

أ الهدم فقط لتقليل الطاقة. ب البناء لتكوين أجسام مضادة وخلايا جديدة.

جـ توقف البناء وزيادة الهدم. د تقليل النشاط الأيضى بالكامل.

7 أى مما يلى يُعد نتيجة مباشرة لزيادة معدل الهدم داخل خلايا الجسم؟

أ زيادة تكوين الجزيئات الحيوية. ب زيادة إنتاج الطاقة والفضلات الأيضية.

جـ انخفاض الحاجة إلى الإخراج. د توقف الاتزان الداخلى.

8 يعد ثانى أكسيد الكربون من الفضلات الأيضية الناتجة عن التنفس الخلوى؛ لأنه ....

أ يدخل فى تكوين الجلوكوز
ب ينتج من تكسير الجزيئات العضوية داخل الميتوكوندريا
جـ يُمتص من الهواء الجوى
د يُخزن داخل خلايا الجسم

9 تحويل الأمونيا إلى يوريا فى الكبد يعد مثالاً على ....

أ عملية هدم فقط
ب عملية إخراج مباشر
جـ عملية إخراج غير مباشرة
د تنظيم درجة الحرارة

10 أى الاستنتاجات التالية يوضح العلاقة الصحيحة بين تكسير الأحماض الأمينية والإخراج؟

أ تكسير الأحماض الأمينية لا ينتج فضلات.
ب ناتج التكسير يتحول إلى مادة أقل سمية قبل إخراجها.
جـ الأمونيا تُخرج مباشرة دون معالجة.
د الكلية هى المسئولة عن تكسير الأحماض الأمينية.

11 شخص يعانى من زيادة التعرق مع قلة التبول عند ارتفاع درجة الحرارة، أى مما يلى يوضح دور الإخراج فى هذه الحالة؟

أ الجسم يقلل الإخراج للحفاظ على الطاقة.
ب الفضلات الأيضية تتحول إلى ماء
جـ الكُليتان تتوقفان عن العمل مؤقتًا.
د تكامل عمل الجلد والكُليتين

12 ارتفاع تركيز اليوريا فى الدم يُشير مباشرة إلى خلل فى وظيفة ....

أ الكبد. ب الرئتين. جـ الكليتين. د الجلد.

13 إذا فشل الكبد فى تحويل الأمونيا إلى يوريا، فأى التأثيرات التالية يُتوقع حدوثها أولًا؟

أ زيادة إخراج الماء.
ب تراكم ثانى أكسيد الكربون.
جـ تسمم الخلايا العصبية.
د زيادة التعرق.

14 ادرس الجدول التالى ثم اختر: أى الصفوف التالية يوضح عضوًا فى الجسم والمادة التى يقوم بإخراجها؟

الاختيار	العضو	الفضلات الناتجة
أ	المثانة	الماء
ب	الكلية	الأيونات الزائدة
جـ	الرئة	الأكسجين
د	مجرى البول	البول

دور الكليتين فى عملية الإخراج:

15 عند فحص مريض يعانى من جفاف شديد، أى العمليات التالية تزداد للحفاظ على الاتزان الداخلى؟

أ التعرق. ب الترشيح. جـ إعادة الامتصاص. د الزفير.

16 يوضح الشكل المقابل عملية إعادة الامتصاص فى النفرون. أى العبارات التالية غير صحيحة؟



أ الترشيح يتم فى مقدمة النفرون.

ب النفرون وحدة وظيفية.

جـ اليوريا يعاد امتصاصها كليًا.

د إعادة الامتصاص تحفظ الاتزان.

17 عند زيادة الأملاح فى الدم، تستجيب الكليتان عن طريق ....

أ إفراز مزيد من العرق
ب زيادة إعادة امتصاص الماء
جـ زيادة طرح الماء
د تخزين الأملاح

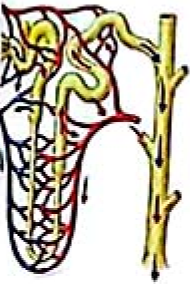
18 عند انسداد أى من الحالبين، ما النتيجة المتوقعة؟

أ توقف الكلية عن الترشيح
ب تراكم البول فى الكلية
جـ زيادة التعرق
د توقف عمل الكبد

19 أى العوامل التالية لا يؤثر مباشرة على الاتزان المائى بجسم الإنسان؟

أ التعرق. ب التنفس. جـ إعادة الامتصاص. د تكوين الحصوات الكلوية.

20 يوضح الشكل المقابل إحدى العمليات الهامة التى تحدث داخل النفرون والتى تهدف إلى ....



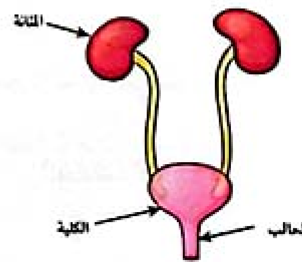
أ إخراج الجلوكوز

ب إعادة الامتصاص الانتقائى

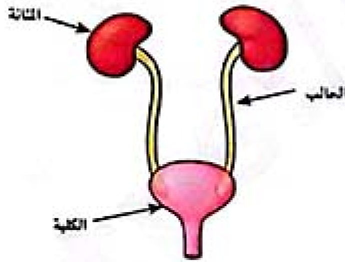
جـ الترشيح العشوائى

د إفراز العرق

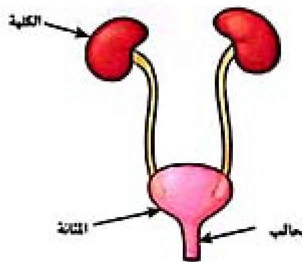
21 أى من الأشكال التالية يوضح التركيب الصحيح للجهاز البولى؟



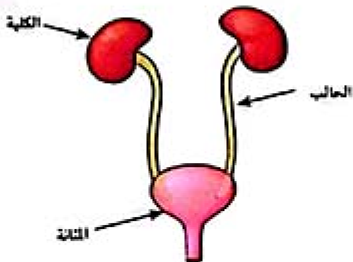
أ



ب

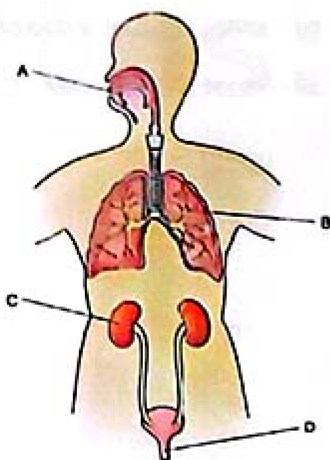


جـ



د

22 الشكل المقابل يوضح الرسم التخطيطى لجسم الإنسان وبعض أعضائه،
أى من التراكيب التالية تساعد فى إزالة اليوريا من الدم؟



أ A

ب B

جـ C

د D

23 ينتج شخص ما 300 سم^3 من البول فى يوم بارد، كيف ستتغير كمية وتركيز البول فى يوم حار، بفرض تساوى كمية السوائل التى تناولها الشخص فى اليومين البارد والحار؟

الاختيار	كمية البول	تركيز البول
أ	يزداد	ينقص
ب	يزداد	يزداد
جـ	ينقص	ينقص
د	ينقص	يزداد

24 الشكل المقابل يوضح كليَتَىّ مريض تم حقنه بصبغة فى مجرى الدم المغذى لكليتيه، فظهرت الصبغة فى جهازه الإخراجى كما يلى، أى مما يلى يعانى من الانسداد فى جهازه البولى؟



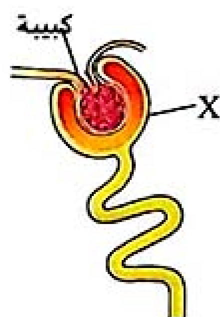
أ الكلية

ب الحالب

جـ المثانة

د مجرى البول

25 يوضح الشكل التخطيطى التالى تركيب جزء من أنبوب كلوى وشبكة الأوعية الدموية المرتبطة به (الكبيبة)، ادرسه جيدًا ثم أجب: أى من المواد التالية عادة ما توجد فى المواد المترشحة عند X؟



الاختيار	الجلوكوز	اليوريا
أ	✗	✗
ب	✗	✓
جـ	✓	✗
د	✓	✓

26 إذا علمت أن تركيز جزيئات البروتينات الكبيرة فى بلازما الدم جم 6.5 : 100 جم /سم³، فأى الاختيارات بالجدول المقابل يعبر عن تركيزها الطبيعى فى الرشيح الكلوى والبول فى الشخص السليم؟

الاختيار	الرشيح الكلوى (جم / 100 سم³)	البول (جم / 100 سم³)
أ	6.5	صفر
ب	صفر	6.5
جـ	6.5	6.5
د	صفر	صفر

27 إذا فشلت الكليتان فى أداء وظيفتهما، فإن أول ما يتأثر هو ....

أ مستوى الأكسجين
ب نسبة الفضلات فى الدم
جـ عدد خلايا الدم
د إنتاج الهرمونات

28 ما المكوّن الذى يُعاد امتصاصه فى الكليتين للحفاظ على نسبة سوائل الجسم؟

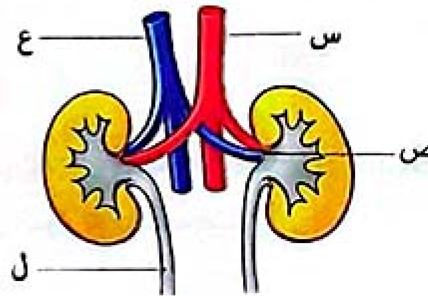
أ الجلوكوز.
ب ثانى أكسيد الكربون.
جـ الماء.
د الأمونيا.

29 أى مما يلى لا تتخلص منه كلية الإنسان؟

أ البروتين الزائد فى الدم.
ب الأملاح الزائدة فى الدم.
جـ الماء الزائد فى الدم.
د اليوريا الموجود فى الدم.

30 الجدول المقابل يمثل محتوى أحد سوائل الجسم فى شخص سليم. أى الأجزاء الموضحة بالشكل التالى يحتوى على هذا السائل؟

المادة	التركيز بالوحدات
أحماض أمينية	صفر
جلوكوز	صفر
بروتين	صفر
أملاح	1.5
يوريا	2



أ س
ب ص
جـ ع
د ل

الجلد ودوره فى الإخراج وتنظيم درجة الحرارة:

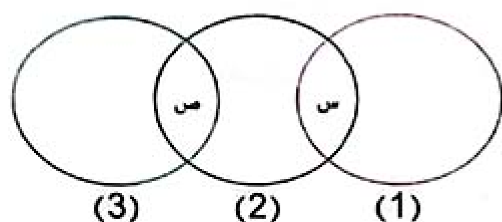
31 أى مما يلى يعد دليلًا على دور الجلد فى الإخراج وليس الحماية؟

أ وجود طبقة البشرة الخارجية.
ب احتواء العرق على الماء والأملاح.
جـ وجود الدهون فى طبقة تحت الأدمة.
د منع دخول الميكروبات.

32 إذا فقدت طبقة تحت الأدمة معظم محتواها من الدهون، فأى التأثيرات التالية يُتوقع حدوثها؟

أ زيادة كفاءة إفراز العرق.
ب فقدان القدرة على تنظيم الأيونات.
جـ فقدان جزء من العزل الحرارى للجسم.
د زيادة سُمك البشرة.

33 الشكل المقابل يوضح ثلاثة أعضاء إخراج فى جسم الإنسان، فإذا علمت أن العضو (1) له دور فى عملية الهضم، والعضو (3) هو أكبر أعضاء الجسم، فإن:



1 - العضو (2) يمثل ....

أ الكبد
ب الرئة
جـ الجلد
د الكلية

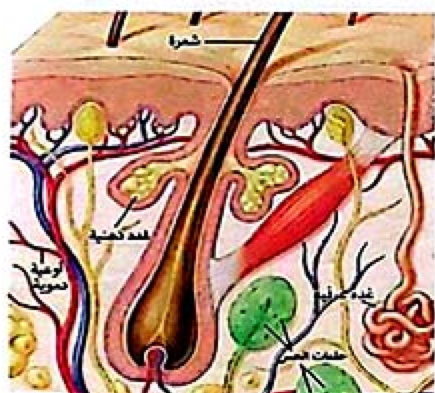
2 - المواد الإخراجية (س)، (ص) تمثل على الترتيب ....

أ ماء وأملاحًا معدنية
ب أملاحًا معدنية وعرقًا
جـ ماء و مواد سامة
د فضلات نتيروجينية وماء زائد

34 من وظائف طبقة بشرة جلد الإنسان ....

أ تلطيف درجة حرارة الجسم
ب استخلاص الفضلات النيتروجينية من الدم
جـ إنتاج العرق والأملاح
د منع غزو البكتيريا للجسم

35 من الشكل المقابل، أى التراكيب التالية يمتد خلال طبقتى الأدمة والبشرة فى الجلد؟

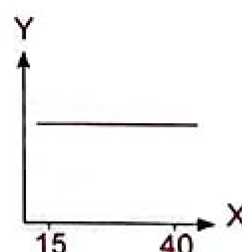


أ الشعر والأوعية الدموية.
ب الشعر والغدد العرقية.
جـ الغدد العرقية والحلمات الحسية.
د الغدد الدهنية والأوعية الدموية.

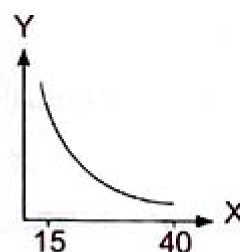
36 ما الدور المشترك بين الجلد والكليتين فى ا الاتزان الداخلى للجسم؟

أ إنتاج الهرمونات
ب تخزين الفضلات
جـ إخراج الماء والأملاح
د إنتاج الطاقة

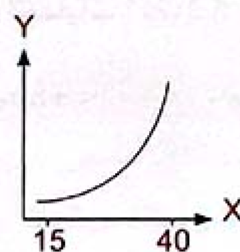
37 أى من الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين التغير فى معدل إفراز العرق (Y) ودرجة حرارة الجو (X) فى حالة عدم القيام بأى نشاط بدنى؟



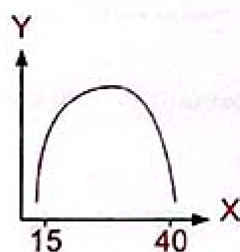
أ



ب



جـ



د

38 يستطيع جلد الإنسان تنظيم درجة حرارة الجسم من خلال ....

أ خروج الماء فى صورة بخار
ب تراكم الفضلات على المسام
جـ قلة الفضلات فى العرق
د خروج الماء فى صورة سائلة ثم تبخره

39 جلس أحد الأشخاص فى غرفة درجة حرارتها 35 درجة مئوية لمدة 40 دقيقة، أى من الاختيارات التالية يوضح ما يحدث لدرجة حرارة دمه ومعدل إفراز العرق عند تناوله عدة أكواب من الماء البارد؟

الاختيار	درجة حرارة الدم	معدل إفراز العرق
أ	تنخفض	يقل
ب	تنخفض	يزداد
جـ	ترتفع	يقل
د	ترتفع	يزداد

40 الشكل البيانى المقابل يبين كمية العرق التى يفرزها الجسم خلال اليوم، أى الاختيارات التالية يعبر عن حالة الجسم بعد شرب لتر ماء مباشرة فى نهار شهر يوليو؟



أ س

ب ص

جـ ع

د ل

41 أى مما يلى لا يُعد من وظائف الجلد؟

أ إخراج الماء الزائد
ب إخراج الأملاح الزائدة
جـ تنظيم درجة الحرارة
د إخراج CO_2

42 تزداد كمية العرق التى يُفرزها الجسم عندما ....

أ تقل درجة الحرارة
ب تزداد الرطوبة
جـ ترتفع درجة الحرارة
د يقل تدفق الدم للجلد

الكبد ودوره فى الإخراج:

43 يوضح المخطط التالى مسار البروتينات داخل جسم الإنسان، ادرسه ثم وضح:



أى الاختيارات التالية يوضح مكان العمليات 1، 2، 3؟

الاختيار	موقع العملية 1	موقع العملية 2	موقع العملية 3
أ	المعدة	الكبد	الكلية
ب	الكبد	الكلية	المثانة
جـ	المعدة	الكلية	الكبد
د	الكبد	المعدة	الكلية

44 عند زيادة البروتين فى الغذاء، أى الفضلات تزداد؟

أ الجلوكوز
ب اليوريا
جـ الأكسجين
د الأملاح فقط

45 أى البدائل التالية تمثل المسار الصحيح للتخلص من فضلات تكسير البروتينات فى جسم إنسان سليم؟

أ الكبد ← الدم ← الأمعاء الغليظة ← البراز

ب الأمعاء الدقيقة ← الكبد ← اليوريا ← الكليتان

جـ الكبد ← تحويل الأمونيا ليوريا ← الدم ← الكليتان

د الكبد ← الصفراء ← المثانة البولية ← البول

46 كل مما يلى يعد نتيجة مباشرة لقصور الكبد فى أداء وظيفته «كمركز تنقية» ما عدا ....

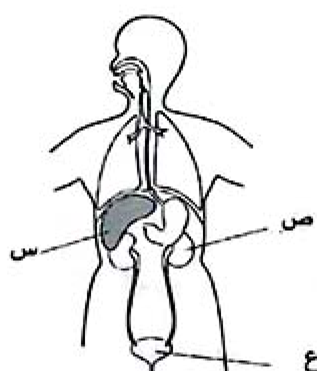
أ ارتفاع نسبة المواد الكيميائية الضارة فى الدم.

ب تراكم صبغات معينة تؤدى لتغير لون البراز والجلد

جـ انخفاض كفاءة التخلص من الفضلات غير القابلة للذوبان فى الماء

د زيادة سرعة تجلط الدم عند حدوث جرح قطعى.

47 من الشكل المقابل والذى يوضح بعض أعضاء الإخراج فى الإنسان.



(1) أى مما يلى يمثل إحدى وظائف العضو (س) فى الشخص السليم؟

أ التخلص من بروتينات الجسم الزائدة

ب التخلص من الأملاح كليًا من الجسم

جـ إعادة امتصاص الجلوكوز من الدم

د الحفاظ على محتوى الجسم من الماء

(2) العضوان المسئولان عن تكوين مادة اليوريا والتخلص منها هما على الترتيب:

أ س، ص　　ب ص، س　　جـ ص، ع　　د ع، س

48 «المادة (X) تنتج عن التفاعلات الكيميائية، يقوم الكبد بتحويلها إلى المادة (Y) ليتم طردها عبر الجهاز البولى».

ما المواد (X) و (Y) على الترتيب؟

أ X: يوريا، Y: أمونيا　　ب X: أحماض أمينية، Y: بروتينات

جـ X: أحماض أمينية، Y: يوريا　　د X: بيليروبين، Y: عصارة صفراوية

49 لماذا يقوم الكبد بتحويل الأمونيا إلي يوريا؟

أ إنتاج طاقة　　ب تقليل سمية الفضلات

جـ تنظيم الحرارة　　د زيادة الأكسجين

50 أى الأعضاء التالية يُعد المسئول الرئيس عن إزالة الفضلات النيتروجينية من الدم؟

أ الكبد　　ب الجلد

جـ الكليتان　　د الرئتان

5 تتحول الأمونيا السامة فى الجسم إلى يوريا فى ....

أ الكليتين　　ب الكبد

جـ الرئتين　　د الجلد

دور الرئتين فى إخراج الفضلات الغازية:

52 إخراج ثانى أكسيد الكربون من الرئتين يُعد مثالًا على ....

أ تنظيم درجة الحرارة.
ب الإخراج الغازى.
جـ الإخراج الصلب.
د النقل العصبى.

53 أى مما يلى يوضح سبب اعتبار عملية الزفير جزءًا من عملية الإخراج ؟

أ لأنها عملية إرادية يتحكم فيها الإنسان.
ب لأنها تساعد على دخول الأكسجين إلى الجسم.
جـ لأنها تخلِّص الجسم من ناتج أيضى ضار.
د لأنها تزيد من كفاءة الجهاز الدورى.

54 فى حالة انخفاض معدل التنفس لفترة طويلة، أى التغيرات التالية يُتوقع حدوثه فى الدم؟

أ انخفاض تركيز ثانى أكسيد الكربون.
ب ارتفاع درجة قلوية الدم.
جـ زيادة حموضة الدم.
د ثبات الأس الهيدروجينى للدم.

55 أى العبارات التالية توضح العلاقة بين الرئتين وعملية التنفس الخلوى؟

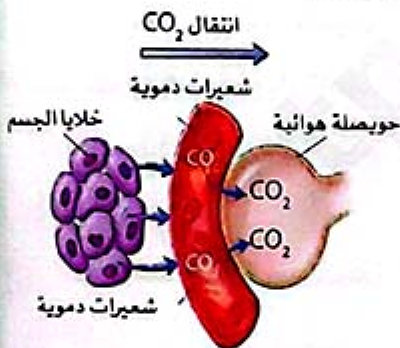
أ يحدث التنفس الخلوى داخل الرئتين فقط
ب تتخلص الرئتان من الأكسجين الناتج من التنفس الخلوى
جـ الرئتان تخرجان ناتجًا ضارًا من التنفس الخلوى
د الرئتان تمنعان حدوث التنفس الخلوى

56 أى الاستنتاجات التالية يوضح أثر تراكم ثانى أكسيد الكربون على العمليات الحيوية ؟

أ زيادة نشاط الإنزيمات
ب ثبات درجة الحموضة
جـ تعطُّل عمل الإنزيمات
د زيادة إنتاج الطاقة

57 أى مما يلى يفسر أهمية التنفس المنتظم فى الحفاظ على الاتزان الداخلى؟

أ لأنه يزود الجسم بالجلوكوز
ب لأنه يمنع فقدان الماء
جـ لأنه ينظم نسبة الغازات فى الدم
د لأنه يقلل من إخراج الفضلات



58 أى الاستنتاجات التالية يوضح الدور الإخراجى للرئتين؟

أ الرئتان تنتجان ثانى أكسيد الكربون
ب الرئتان تتخلصان من نواتج عملية الأيض الضارة
جـ الرئتان تخزنان الغازات الزائدة
د الرئتان تمنعان التنفس الخلوى

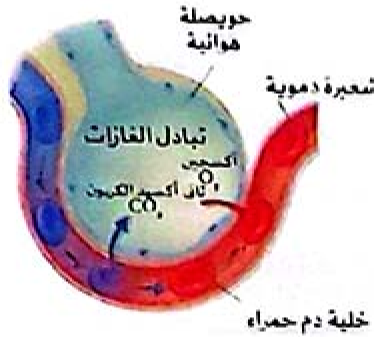
59 ادرس الجدول التالى الذى يقارن بين نواتج إخراج العضو (X) والعضو (Y)، ثم حدد:

العضو	ماء	CO_2	بوريا
X	✓	✓	✗
Y	✓	✗	✓ (قليل)

أى العبارات التالية صحيحة؟

أ العضو (X) الرئة، والعضو (Y) الكلية
ب العضو (X) الجلد، و العضو (Y) الكلية
جـ العضو (X) الرئة، والعضو (Y) الجلد
د العضو (X) الجلد، والعضو (Y) الرئة

60 الشكل المقابل يوضح عملية تبادل غازات داخل حويصلة هوائية لرئة فى جسم الإنسان،



أى العوامل التالية تسهل خروج ثانى أكسيد الكربون؟

أ زيادة سمك جدار الحويصلة.
ب قلة الشعيرات الدموية.
جـ رقة جدار الحويصلة.
د انخفاض مساحة السطح.

تطبيقات تكنولوجية

61 أى سبب علمى يوضح الحاجة إلى التطبيقات التكنولوجية فى عملية الإخراج؟

أ زيادة معدل البناء
ب فشل بعض الأعضاء الإخراجية
جـ تقليل الحاجة للغذاء
د تنظيم درجة الحرارة للجسم فقط

62 أى مما يلى يُعد ميزة لزراعة الكلى مقارنة بعملية الغسيل الكلوى؟

أ لا تحتاج إلى إشراف طبى.
ب تعيد معظم وظائف الكلية.
جـ أقل خطورة.
د لا تعتمد على المناعة.

63 كل ما يلى من وظائف الكلية الصناعية ما عدا ....

أ إزالة اليوريا
ب تنظيم ضغط الدم هرمونيًا
جـ إزالة الأملاح الزائدة
د تنقية الدم

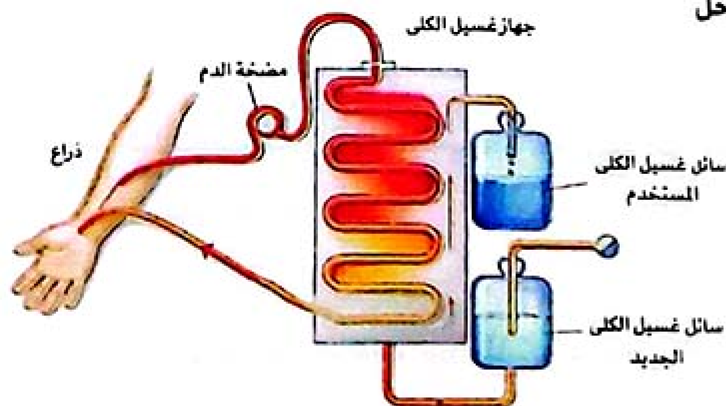
64 أى علاقة صحيحة بين التكنولوجيا والاتزان الداخلى؟

أ التكنولوجيا تمنع الأيض
ب التكنولوجيا تعوض الخلل الإخراجى
جـ التكنولوجيا تزيد الفضلات
د التكنولوجيا توقف الإخراج الطبيعى

65 أى التطبيقات التالية تعتمد على مبدأ فيزيائى وليس حيويًا؟

أ تحويل الأمونيا ليوريا
ب الترشيح بالغشاء
جـ الإفراز الهرمونى
د إعادة الامتصاص النشط

66 ادرس الشكل المقابل الذى يوضح جهاز غسيل كلوى يدخل إليه الدم ويخرج عبر مرشحات شبه منفذة:



أى الاستنتاجات التالية يوضح مبدأ عمل الجهاز؟

أ إنتاج البول صناعيًا.
ب محاكاة عملية الترشيح وإزالة الفضلات.
جـ تحويل الأمونيا إلى يوريا.
د تنظيم درجة الحرارة.

67 الجدول التالى يوضح مقارنة بين بعض خصائص الكلية الصناعية والكلية الطبيعية، ادرسه جيدًا ثم أجب:

الخاصية	الكلية الطبيعية	الكلية الصناعية
الترشيح	مستمر	دورى
التحكم الهرمونى	موجود	غير موجود

أى الاستنتاجات التالية صحيح؟

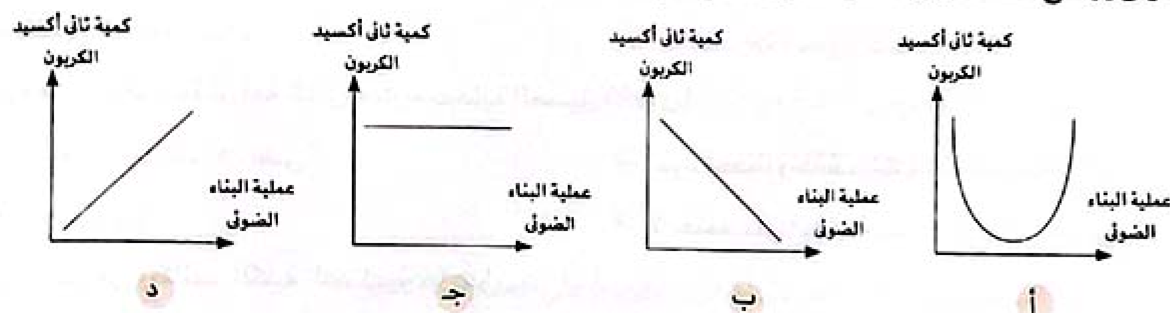
أ الكلية الصناعية أكثر كفاءة.
ب الكلية الطبيعية أدق فى الاتزان.
جـ الكلية الطبيعية والصناعية لا فرق بينهما.
د الكلية الصناعية تقوم بالإفراز الهرمونى.

دورات العناصر فى الغلاف الحيوى

68 أى عضو من الأعضاء التالية له دور مباشر فى دورة النيتروجين؟

أ الرئة
ب الجلد
جـ الكليتين
د المثانة

69 أى مما يلى يوضح العلاقة بين معدل حدوث عملية البناء الضوئى وكمية ثانى أكسيد الكربون فى الجو؟



70 أى من العمليات التالية تؤدى إلى إطلاق ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى؟

أ التحلل اللاهوائى
ب البناء الضوئى
جـ الاحتراق
د تكوين البترول

71 فى أى مراحل دورة الكربون فى الطبيعة يتم انتقال الكربون العضوى من كائن حى لآخر؟

أ تنفس النباتات.
ب البناء الضوئى.
جـ تغذية الحيوانات.
د امتصاص الكربون من التربة.

72 العملية التى تتسبب فى انتقال الكربون من الهواء الجوى إلى الكائنات الحية هى ....

أ التنفس
ب البناء الضوئى
جـ الاحتراق
د التجوية الكيميائية

73 ماذا يحدث للكربون بعد أن تتغذى الحيوانات العشبية على النبات؟ (الشرقية 2025)

أ يعود مباشرة للغلاف الجوى.
ب يصبح جزءًا من جسم الحيوان.
جـ يتحلل فورًا.
د يتحول مباشرة إلى وقود حفرى.

74 ما العنصر الذى يعد ضروريًا لبناء البروتينات والأحماض الأمينية داخل أجسام الكائنات الحية؟

أ الكربون
ب النيتروجين
جـ الأكسجين
د الفوسفور

75 أى مما يلى يقوم النبات بامتصاصه لتصنيع البروتين؟

أ غاز الأكسجين وأملاح النترات
ب محلول الفوسفات وغاز الأكسجين
جـ غاز النيتروجين وأملاح الكالسيوم
د النشادر وأملاح النترات

76 تحصل الحيوانات على النيتروجين من .... (الشرقية 2025)

أ التربة
ب الهواء
جـ الماء
د الغذاء

77 أى العمليات التالية هى المسئولة عن إعادة الفوسفور إلى التربة بعد موت الكائنات الحية؟

أ عملية النيترة
ب التحلل
جـ التجوية
د التمثيل الضوئى

78 العبارات التالية تعبر عن بعض خطوات دورة الفوسفور فى الطبيعة دون ترتيب، أى مما يلى يمثل الترتيب الصحيح لهذه الخطوات؟ (بنى سويف 2025)

1 - امتصاص النباتات لأيونات الفوسفات
2 - تفتت الصخور بفعل العوامل الجوية
3 - تغذية بعض الحيوانات على النباتات

أ 2 ← 3 ← 1
ب 3 ← 1 ← 2
جـ 1 ← 2 ← 3
د 2 ← 1 ← 3

2- الأسئلة المقالية:

(1) علل لما يأتى:

1 يعتبر الجلد عضوًا هامًا فى تنظيم درجة حرارة الجسم.

2 يعد الكبد من أهم أعضاء الجسم فى عملية الإخراج.

3 ضرورة تحويل الأمونيا إلى يوريا داخل الكبد.

4 تلعب العصارة الصفراوية دورًا إخراجيًا بجانب دورها الهضمى.

5 يتخلص الجلد من فضلات مشابهة لما تخرجه الكليتان.

6 يساهم الكبد فى التخلص من نواتج الأدوية والإضافات الغذائية.

7 يعتبر الكبد والكلية والجلد فريقًا واحدًا للحفاظ على التوازن الداخلى.

8 يقوم الكبد بتفكيك الهيموجلوبين الناتج عن تحلل خلايا الدم.

9 يؤدى الفشل الكلوى إلى تسمم الجسم.

10 تُعد النباتات الخضراء حلقة الوصل الأولى فى دورة الكربون.

11 يعتبر النيتروجين مكونًا أساسيًا وحيويًا لجميع الكائنات الحية.

12 تساهم عملية التنفس والتحلل فى استمرار دورة الكربون.

13 تلعب دورات العناصر دورًا أساسيًا فى استقرار الغلاف الحيوى.

14 تُصنف الفضلات الناتجة عن التنفس واحتراق الوقود كجزء من دورة الكربون.

15 تتحول الأمونيا فى الجسم إلى يوريا قبل إخراجها.

16 إخراج كمية كبيرة من العرق فى الجو الحار يساعد على بقاء الجسم متزنًا.

17 حدوث اضطراب فى وظائف الجسم عند تراكم الفضلات الأيضية.

18 زيادة كمية البول عند شرب كميات كبيرة من الماء.

19 يُعد الإخراج ضروريًا للحفاظ على الاتزان الحيوى للكائن الحى.

(ب) اذكر المصطلح العلمى:

1 عملية تخلص الكائن الحى من الفضلات الناتجة عن التفاعلات الكيميائية داخل خلاياه.

2 عضو يغطى أكبر مساحة من الجسم، ويقوم بالتخلص من الماء والأملاح ونسبة ضئيلة من الفضلات النيتروجينية.

3 عضو يعمل كمركز تنقية للدم من المواد الضارة والسموم الناتجة عن التفاعلات الكيميائية.

4 مادة شديدة السُمية تنتج عن تكسير الكبد للبروتينات الزائدة.

5 مركب أقل سُمية ينتجه الكبد من الأمونيا ليتم إخراجه عن طريق الكليتين.

6 صبغة ناتجة عن تحلل خلايا الدم الحمراء يؤدى تراكمها فى الجسم إلى اليرقان.

7 الوحدة الوظيفية الأساسية فى الكلية والمسئولة عن استخلاص البول.

8 حالة ثبات واستقرار البيئة الداخلية للجسم وتخليصه المستمر من السموم.

(ج) ماذا يحدث عند...؟

1 توقف عملية تبخر العرق عن سطح الجلد.

2 زيادة تكسير البروتينات فى الكبد.

3 انسداد القنوات التى تفرز العصارة الصفراوية.

4 تناول مواد غذائية تحتوى على الكثير من الإضافات الكيميائية.

5 تحلل خلايا الدم الحمراء القديمة فى الكبد.

6 وصول مادة الأمونيا إلى الدم دون تحويلها ليوريا.

7 تراكم مادة البيليروبين فى أنسجة الجسم.

8 تعطُل وظيفة النفرونات فى الكليتين.

9 ممارسة نشاط رياضى فى جو حار.

10 نجاح الكبد فى تحويل المواد السامة إلى مركبات آمنة.

(د) أسئلة متنوعة:

1 لماذا يسمى الكبد «مركز التنقية فى جسمك»؟

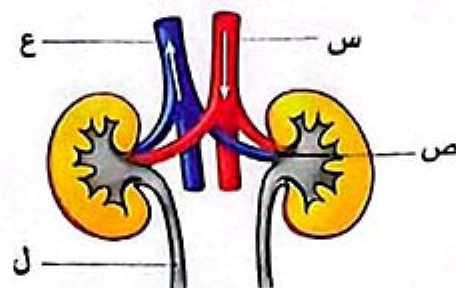
2 اذكر ثلاثة أعضاء إخراجية ومادة واحدة يخرجها كل عضو.

3- أسئلة المستويات العليا للتفكير:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 الجدول المقابل يمثل محتوى أحد سوائل الجسم فى شخص سليم، أى الأجزاء الموضحة بالشكل التالى يحتوى على هذا السائل؟

المادة	وجودها
أحماض أمينية	✓
جلوكوز	✓
بروتين	✓
أملاح	✓
يوريا	✓



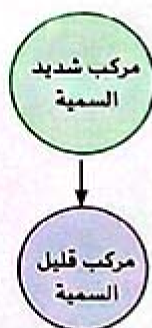
أ س

ب ص

جـ ع

د ل

2 أين تحدث العملية الموضحة فى المخطط المقابل؟



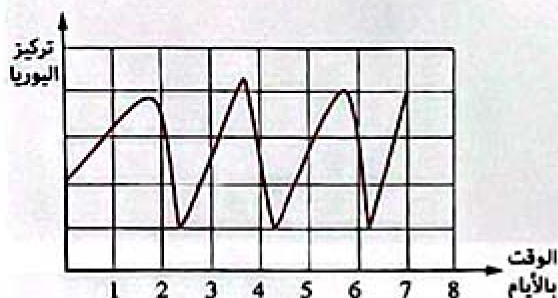
أ الجلد

ب الرئتان

جـ الكلى

د الكبد

3 الرسم البيانى المقابل يوضح تركيز اليوريا فى دم أحد مرضى الفشل الكلوى، كم عدد مرات استخدام هذا المريض لجهاز الكلى الصناعية بالأسبوع؟



أ مرتان

ب ثلاث مرات

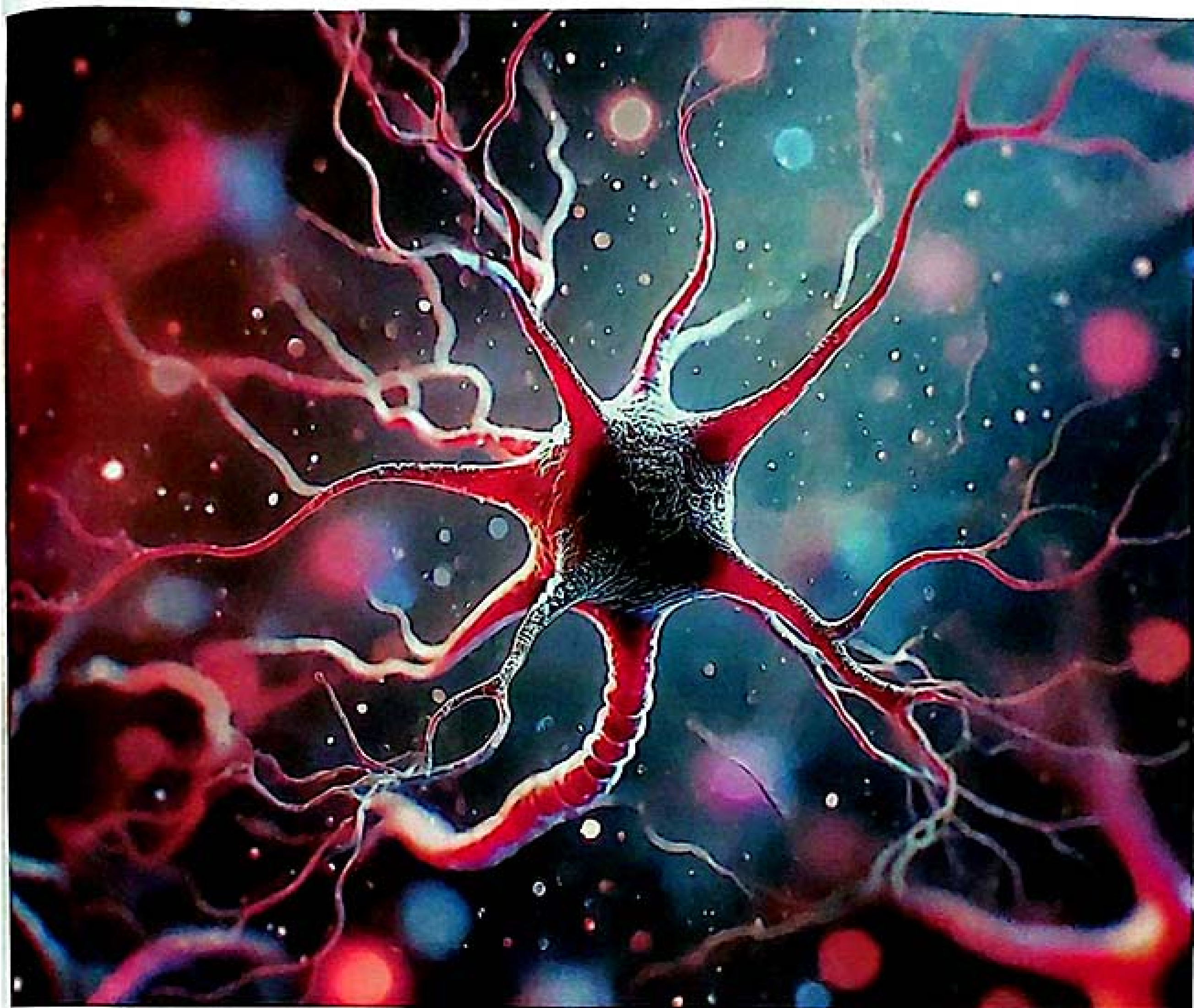
جـ أربع مرات

د خمس مرات

ذاكر

الدرس الرابع

الإحساس والاستجابة ودورهما فى تفاعل الكائنات الحية مع الغلاف الحيوى



يتضمن هذا الدرس:

- الجهاز العصبى.
- الخلايا العصبية وحدة تفاعل الكائن الحى مع البيئة.
- انتقال السيال العصبى وجهد الغشاء.
- التشابك العصبى.
- آلية انتقال السيال العصبى عبر التشابك العصبى.

- يُعد الإحساس بالمؤثرات والاستجابة لها من الخصائص الأساسية التى تميز الكائنات الحية، فهى تمكنها من التفاعل مع بيئتها والحفاظ على بقائها.
- يُعد **الجهاز العصبى** أحد أهم أجهزة جسم الإنسان، حيث يقوم بدور رئيسى فى تنظيم جميع أنشطة الجسم. فهو المسئول عن استقبال المؤثرات من البيئة المحيطة، مثل الضوء والصوت والحرارة، ثم تحليلها وإصدار الاستجابة المناسبة لها بسرعة ودقة.

الجهاز العصبى

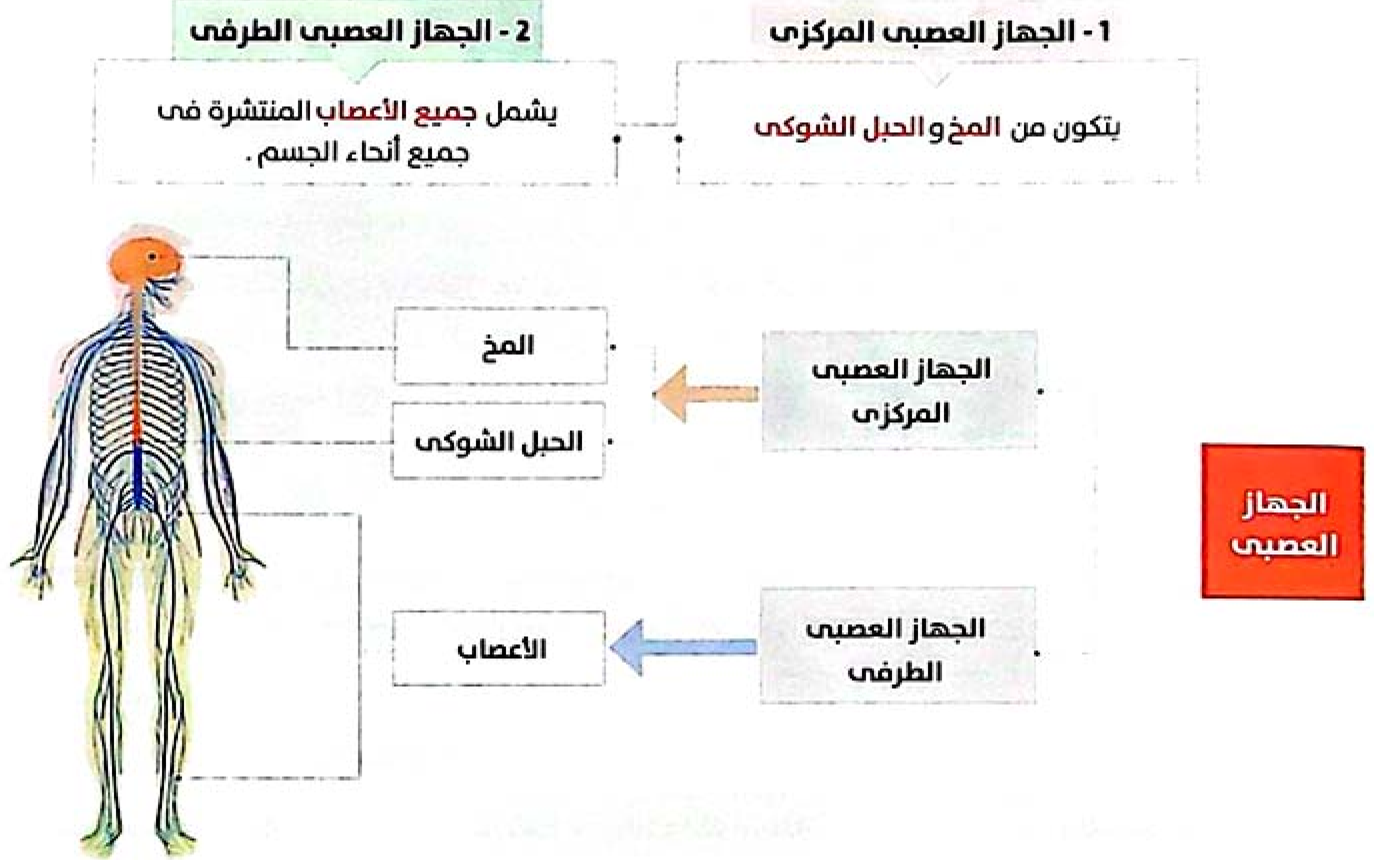
الجهاز العصبى: النظام المسئول عن استقبال المعلومات من الوسط المحيط ومعالجتها ثم إصدار استجابات مناسبة، من خلال نظام دقيق يُمكن الكائن الحى من التكيف مع التغيرات البيئية.

تركيب الجهاز العصبى

يتكون الجهاز العصبى بشكل رئيسى من:

1 - الجهاز العصبى المركزى
يتكون من المخ والحبل الشوكى

2 - الجهاز العصبى الطرفى
يشمل جميع الأعصاب المنتشرة فى جميع أنحاء الجسم.



تربط الأعصاب بين الجهاز العصبى المركزى وباقى أعضاء الجسم.

أهمية الجهاز العصبى:



معلومة إثرائية:

يصل عدد الأعصاب فى جسم الإنسان إلى 43 زوجًا من الأعصاب؛ أى ما يعادل 86 عصبًا، وتنقسم هذه الأعصاب إلى 12 زوجًا من الأعصاب المخية (24 عصبًا)، و31 زوجًا من الأعصاب الشوكية (62 عصبًا).

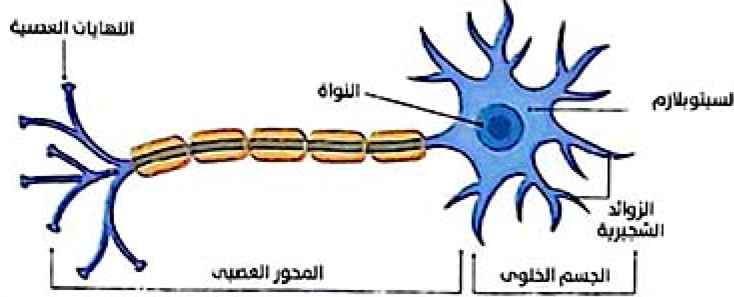
الخلايا العصبية وحدة تفاعل الكائن الحى مع البيئة

- تُعرف الخلايا التى تُكوّن الجهاز العصبى باسم **الخلايا العصبية**.

الخلايا العصبية: وحدات البناء الأساسية للجهاز العصبى.

تركيب الخلية العصبية:

- تتكون كل خلية عصبية عادة من جزئين هما:



2 - المحور العصبى	1 - الجسم الخلوى
- توجد فى نهايات المحور تفرعات تسمى **النهايات العصبية** التى تتواصل مع خلايا أخرى عبر **التشابكات العصبية**. - يقوم المحور بنقل الإشارات بعيدًا عن جسم الخلية فى اتجاه واحد الى النهايات العصبية نحو **خلايا عصبية** أخرى أو نحو **العضلات** و**الغدد**.	- يحتوى على النواة و السيتوبلازم وباقى العضيات و امتدادات تسمى **الزوائد الشجيرية** التى تستقبل الإشارات القادمة إلى الخلية.

معلومة إثرائية:

قد يصل طول بعض المحاور العصبية فى الإنسان إلى متر كامل مثل العصب الوركى.

أنواع الخلايا العصبية

تصنف الخلايا العصبية حسب وظيفتها إلى:

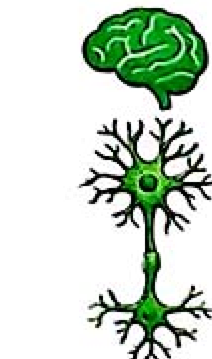
1 - خلايا عصبية حسية

تنقل معلومات من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبى المركزى (المخ والحبل الشوكى).



2 - خلايا عصبية موصلة (رابطة)

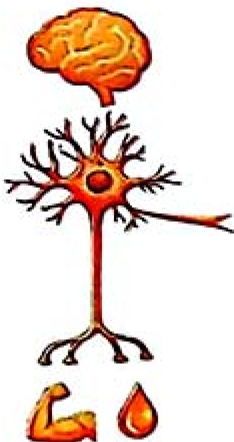
تعمل كحلقة وصل بين الخلايا الحسية والحركية.



توجد داخل الجهاز العصبى المركزى فقط

3 - خلايا عصبية حركية

تنقل الأوامر إلى أعضاء الاستجابة، مثل: العضلات والغدد.



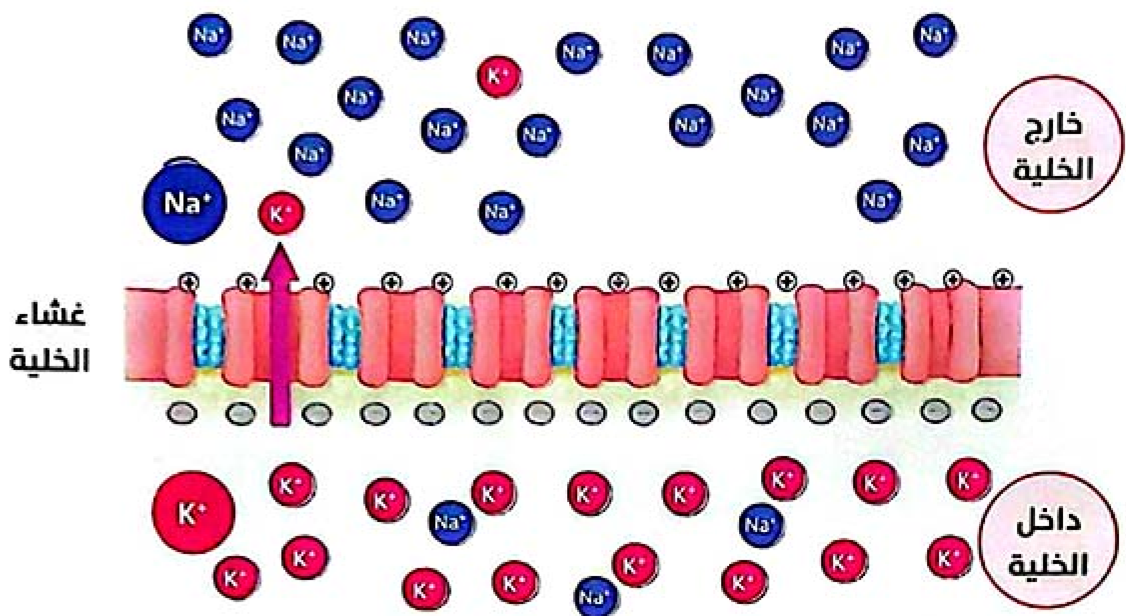
انتقال السيال العصبى وجهد الغشاء

يختلف توزيع الأيونات داخل الخلية عن خارجها فمثلا:

1 تركيز أيون الصوديوم (Na^+) خارج الخلية: يكون أعلى كثيرًا من تركيزه داخلها.

2 تركيز أيون البوتاسيوم (K^+) داخل الخلية: يكون أعلى كثيرًا من تركيزه خارجها.

- يؤدى هذا الاختلاف فى التركيز إلى نشوء فرق فى الجهد الكهربى عبر غشاء الخلية يُسمى **جهد الغشاء**.



جهد الغشاء: فرق الجهد الناشئ نتيجة اختلاف تركيز الأيونات على جانبى غشاء الخلية.

- تعتمد الخلايا العصبية فى نقل السيالات العصبية على تغيرات كهربية دقيقة تحدث فى الغشاء الخلوى لها، نتيجة اختلاف توزيع الأيونات بين داخل الخلية وخارجها.

- تُعرف هذه التغيرات بمراحل:

1	2	3
الاستقطاب	إزالة الاستقطاب	إعادة الاستقطاب

أولاً الاستقطاب (وضع الراحة)

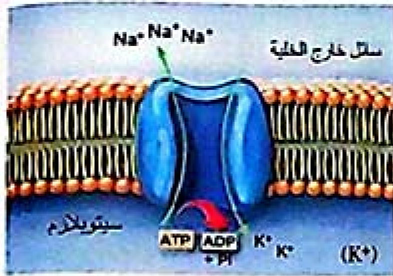
- عندما تكون الخلية فى **وضع الراحة** «أى غير مثارة»؛ يكون السطح الخارجى للغشاء الخلوى موجبًا والداخلى سالبًا، وتعرف هذه الحالة **بالاستقطاب**.

الاستقطاب: حالة الخلية العصبية فى وضع الراحة عندما يكون السطح الخارجى للغشاء الخلوى موجبًا، والداخلى سالبًا.



غشاء الخلية العصبية فى حالة الاستقطاب

- فرق الجهد فى مرحلة الاستقطاب حوالى (70 mV-) نتيجة ثلاث آليات أساسية وهى:

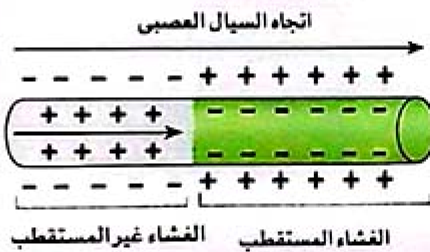
1	2	3
النفاذية الاختيارية للغشاء الخلوى	**التوزيع غير المتكافئ للأيونات**	**مضخات الصوديوم والبوتاسيوم**
• يسمح الغشاء لأيونات البوتاسيوم (K^+) بالخروج بمعدل أعلى من دخول أيونات الصوديوم (Na^+) إلى الخلية. • مما يجعل عدد الأيونات الموجبة خارج الخلية أكبر من داخل الخلية.	• يكون تركيز الأيونات السالبة (مثل الكلور) والبروتينات السالبة داخل الخلية أعلى من خارجها. • مما يجعل عدد الأيونات السالبة داخل الخلية أكبر من عددها خارج الخلية.	• تعمل باستخدام طاقة ATP • تقوم فى كل دورة بـ: - إخراج 3 أيونات صوديوم (Na^+) من الخلية. - إدخال أيونَى بوتاسيوم (K^+) إلى الخلية. 

ملحوظة

- عند انتقال الأيونات من المنطقة ذات التركيز الأقل إلى المنطقة ذات التركيز الأعلى؛ فإنها تحتاج إلى طاقة، وتعرف هذه العملية بالنقل النشط.

ثانيًا إزالة الاستقطاب (اللااستقطاب)

- عندما تتعرض الخلية العصبية لمؤثر قوى بما يكفى لإثارتها، يحدث ما يلى:



1 تفتح قنوات الصوديوم (Na^+) فى غشاء الخلية فجأة مما يؤدى إلى دخول عدد كبير جدًا من أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية بسرعة عالية.

2 تتحول الشحنة داخل الخلية من السالبة إلى الموجبة.

3 يصل فرق الجهد عبر غشاء الخلية إلى حوالى +40 mV.

- تعرف هذه المرحلة باسم إزالة الاستقطاب (اللا استقطاب).

اللااستقطاب: حالة الخلية العصبية وقت الاستثارة عندما يكون سطحها الخارجى سالبًا، والداخلى موجبًا.

كيفية انتقال السيال العصبى داخل الخلية

تعمل إزالة الاستقطاب فى أى نقطة من الغشاء كمنبه للمنطقة المجاورة من العصب، فتفتح قنوات الصوديوم للمرور إلى داخل الخلية.

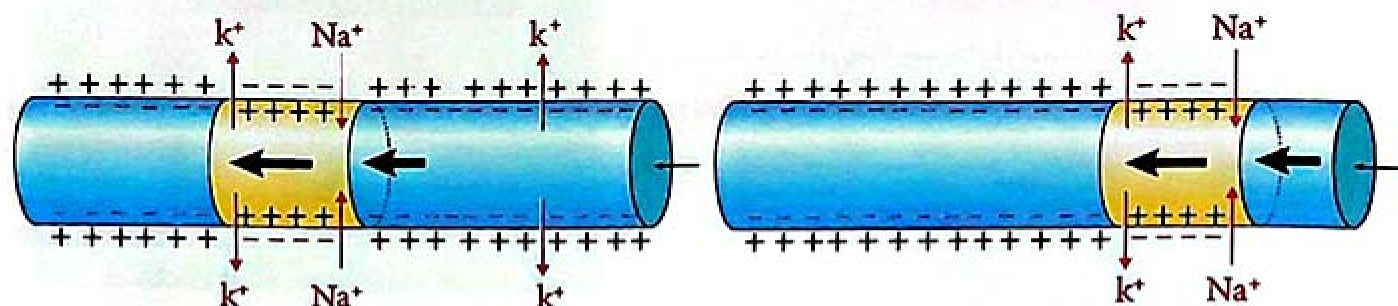


ثم تنتقل الإشارة بنفس الطريقة إلى المنطقة التى تليها.



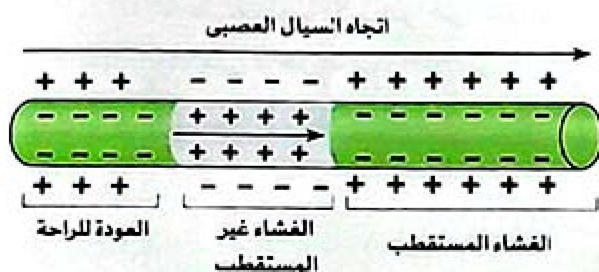
ينتقل السيال العصبى بهذه الطريقة على شكل نبضات متتابعة **Nerve Impulse** على طول الخلية العصبية.

السيال العصبى: نبضات تنتقل على طول محور الخلية العصبية من إزالة الاستقطاب، ثم عودته، ثم إزالته.



ثالثًا إعادة الاستقطاب

بعد مرور السيال العصبى على منطقة معينة من الغشاء يحدث التالى:

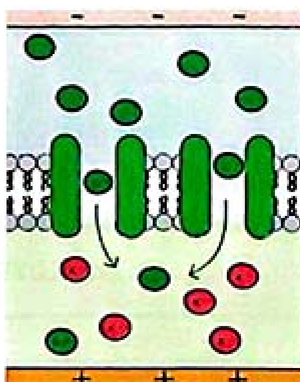
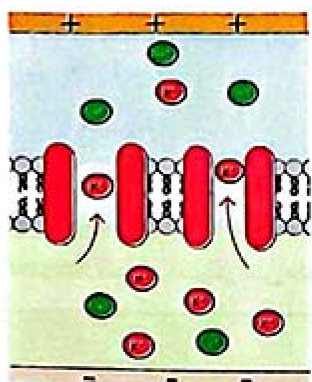


1. تُغلق قنوات الصوديوم (Na^+) لمنع دخول المزيد من الشحنات الموجبة.
2. تُفتح قنوات البوتاسيوم (K^+) فيبدأ البوتاسيوم فى الخروج من الخلية.
3. خروج أيونات (K^+) يعيد شحنة الداخل إلى وضعها الطبيعى (سالبة الشحنة).

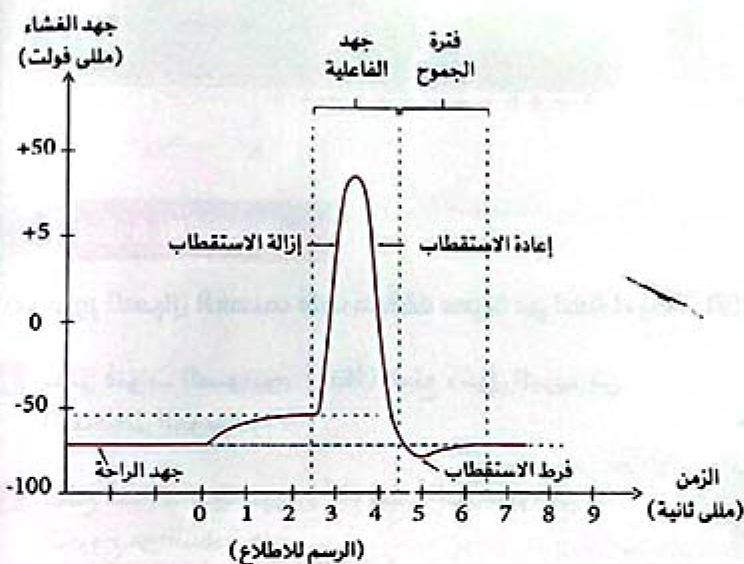
- هذه العملية تُعيد الجهد الكهربى إلى قيمته السالبة السابقة (**-70 mV**)، وتسمى إعادة الاستقطاب.
- بعد عودة الاستقطاب مباشرة تدخل الخلية فى فترة قصيرة جدًا تتراوح بين 0.001 - 0.003 ثانية لا تستجيب الخلية خلالها لأى مؤثر جديد مهما كان قويًا، وتعرف هذه الفترة بفترة الجموح (فرط استقطاب).

فترة الجموح: الفترة التى لا تستجيب فيها الخلية لمؤثر جديد، لتستعيد جاهزيتها للاستجابة لمؤثر جديد.

الجدول التالى يوضح مقارنة بين مرحلتى إزالة الاستقطاب وإعادة الاستقطاب:

إزالة الاستقطاب	إعادة الاستقطاب
تتحول الشحنة داخل الخلية من سالبة إلى موجبة. يصل فرق الجهد إلى حوالى +40 mV 	تتحول الشحنة داخل الخلية من موجبة إلى سالبة. يعود فرق الجهد إلى قيمته السابقة حوالى -70 mV. 

يمكن تلخيص المراحل الثلاث السابقة كما هو موضح فى الشكل البيانى التالى:



معلومة إثرائية:

- يعرف التغير السريع والمؤقت فى جهد غشاء الخلية العصبية، والذى ينتقل على طول المحور العصبى عند تعرض الخلية لمؤثر كافٍ، يبدأ بإزالة الاستقطاب ثم يعقبه عودة الاستقطاب بجهد الفاعلية، وهو الأساس فى انتقال السيال العصبى داخل الجهاز العصبى.

س سؤال 1:

1 من الشكل المقابل، أى مما يلى يتفق مع تغير حالة غشاء الليفة العصبية كما يتضح فى المنطقة (A)؟

أ اندفاع كمية قليلة من (أيونات K^+) للخارج.

ب اندفاع كمية كبيرة من (أيونات Na^+) للخارج.

جـ تغير فرق الجهد إلى 70 mV -

د عودة الاستقطاب

	+++	A ---	+++
خارج الخلية	+++	---	+++
داخل الخلية	---	+++	---

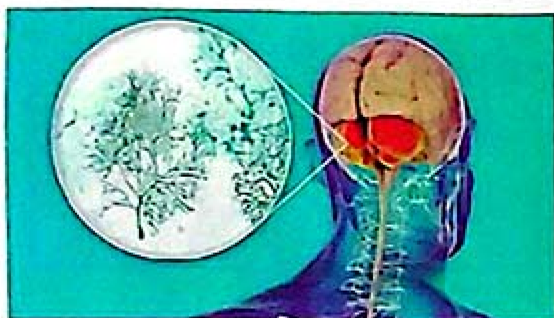
2 ماذا يحدث لخلية عصبية عند وصول مؤثر قوى إليها بعد إثارتها بزمن أقل من 0.001 ثانية؟

التشابك العصبى (كيمياء التواصل العصبى)


التشابك العصبى

- بعد أن تعلمنا كيف يتولد السيال العصبى داخل الخلية العصبية وكيف يتحرك بسرعة مذهلة على طول محورها، يبقى السؤال الأهم كيف ينتقل السيال من خلية عصبية إلى خلية أخرى؟
- عند نهاية المحور العصبى لخلية عصبية، لا تنتقل الإشارة العصبية مباشرة إلى الخلية العصبية التالية، ولكنها تمر عبر منطقة اتصال تسمى التشابك العصبى.

التشابك العصبى: منطقة اتصال دقيقة جدًا تقع عند نهاية المحور العصبى لخلية عصبية وتعمل كجسر عبور يسمح بانتقال الإشارة إلى عدد هائل من الخلايا الاخرى المجاورة.

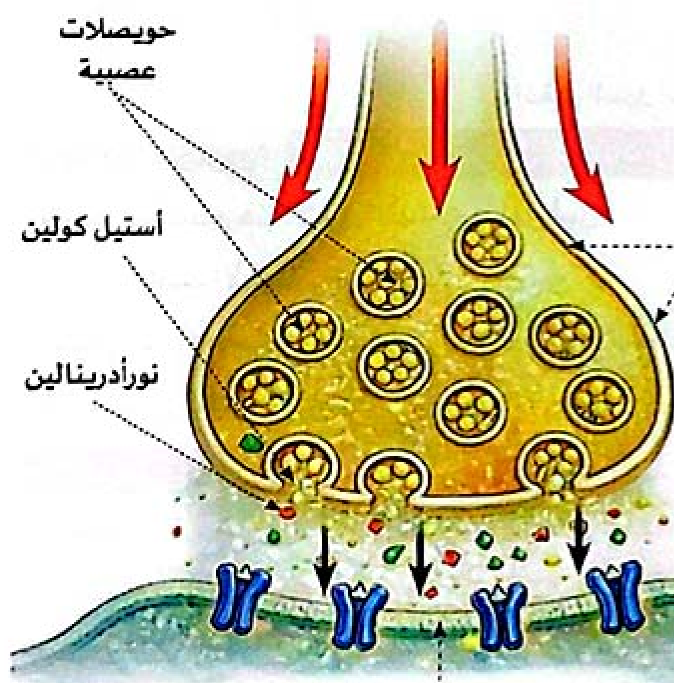


مثال توضيحى: خلية واحدة من نوع بركنجى

- تُعد أحد أنواع الخلايا العصبية الموجودة فى المخ.
- يمكنها أن تستقبل إشارات من نحو 200 000 تشابك عصبى فى وقت واحد، من خلايا عصبية مختلفة تتلاقى عندها بهدف تحديد استجابة واحدة منسقة.

مكونات التشابك العصبى

- يتكون التشابك العصبى من ثلاثة أجزاء كما هو موضح فى الشكل التالى:



1 الزر العصبى (الغشاء قبل التشابكى)

انتفاخ فى نهاية محور الخلية المرسلة للإشارة العصبية.

- يحتوى بداخله على أكياس صغيرة تسمى الحويصلات العصبية والتى تحتوى على ناقلات عصبية مثل الأستيل كولين والنورأدرينالين.
- أهمية هذه الناقلات العصبية: مواد كيميائية تنقل الإشارة بين الخلايا.

2 الشق التشابكى

فراغ دقيق بين الخليتين المتجاورتين.

3 الغشاء بعد التشابكى

جزء من غشاء الخلية المستقبلة.

آلية انتقال السيال عبر التشابك العصبى

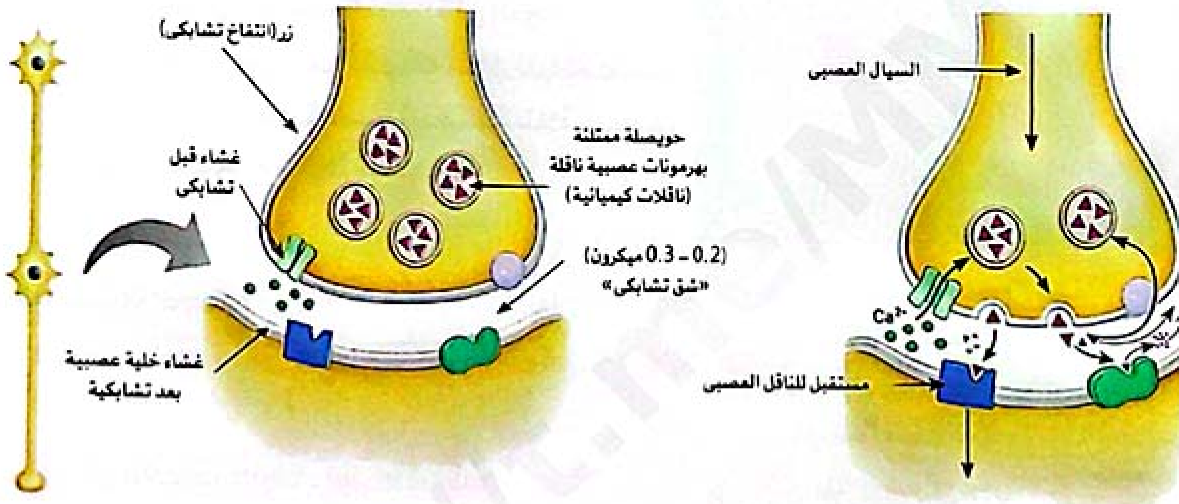
1 عند وصول السيال العصبى إلى نهاية المحور (الزر العصبى)، يعمل على فتح عدد من القنوات الخاصة بأيونات الكالسيوم Ca^{+2} لتمر إلى داخل الزر العصبى.

2 يؤدى دخول أيونات Ca^{+2} إلى تفجير الحويصلات العصبية و إطلاق الناقلات العصبية فى الشق التشابكى.

3 تنتشر الناقلات العصبية مثل الأستيل كولين عبر الشق التشابكى وترتبط بمستقبلات خاصة على الخلية التالية، مما يؤدى إلى إزالة استقطابها و فتح قنوات أيونات الصوديوم والبوتاسيوم فى الغشاء الخاص بها، ويولد إشارة عصبية جديدة.

4 بعد قيام الناقلات العصبية مثل الأستيل كولين بدورها، يتم تكسيرها عن طريق إنزيمات خاصة (مثل إنزيم كولين إستيريز) فيعود الغشاء الخلوى لحالة الراحة (الاستقطاب).

- بهذه الطريقة، ينتقل السيال العصبى فى الجهاز العصبى بدقة عالية وسرعة كبيرة، مما يمكن الجسم من الاستجابة للمؤثرات.



انتقال السيل العصبى خلال التشابك العصبى

تطبيقات تكنولوجية اختبار سرعة التوصيل العصبى (NCV)

الأهمية: يستخدم هذا الإجراء التشخيصى من أجل:

- تقييم وظائف الأعصاب وسلامتها.
- تقييم تلف الأعصاب والكشف عن الاضطرابات المتعلقة بها، وتحديد مدى وموقع إصاباتها أو تشوهاتها.
- تشخيص وتقييم الحالات التى تؤثر على الأعصاب والحبل الشوكى.

طريقة إجراء الاختبار:



1- يتم تمرير تيارات كهربائية صغيرة على أعصاب محددة باستخدام أقطاب كهربائية سطحية توضع على الجلد.

2- تحفز هذه النبضات الكهربائية الأعصاب.

3- يتم تسجيل الاستجابات الناتجة وتحليلها.

مدى خطورته: يعد الاختبار آمنًا وغير جراحى بشكل عام.

يتضح مما سبق أن الجهاز العصبى له دور هام فى تحقيق الاتزان الحيوى داخل الكائنات الحية كما يلى:

1. تنظم إشاراته الأنشطة الحيوية المختلفة لضمان استجابة الجسم السريعة والدقيقة للمتغيرات البيئية.
2. تسهم عملية الإحساس والاستجابة فى حفظ الاتزان الداخلى للكائنات الحية كنوع من التنظيم الذاتى وبالتالى استقرار الغلاف الحيوى، حيث يظل التفاعل بين الكائنات وبيئاتها أساس استمرار الحياة على الأرض.

س سؤال 2:

1- اختر الإجابة الصحيحة:

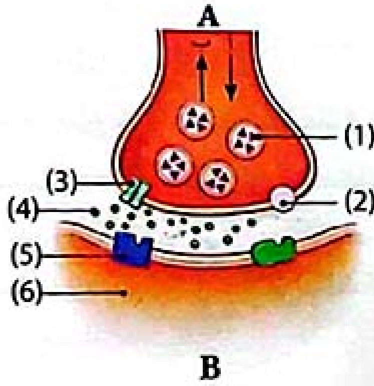
1 تدخل أيونات الكالسيوم إلى الزر العصبى عند وصول السيال العصبى من أجل:

أ منع انتشار السيال العصبى بين الخلايا
ب زيادة استقطاب الغشاء قبل التشابكى
جـ تحفيز إطلاق النواقل العصبية
د تقليل تركيز الناقل العصبى داخل الشق التشابكى

2 بعد وصول السيال إلى نهاية المحور العصبى يحدث مباشرة ....

أ تكسير الأستيل كولين فى الشق التشابكى
ب فتح قنوات أيونات الكالسيوم
جـ ارتباط الناقل العصبى بالمستقبلات
د إزالة استقطاب الخلية بعد التشابكية

2 - الشكل المقابل يمثل انتقال السيال العصبى خلال التشابك العصبى:



(أ) ما رقم واسم التركيب الذى يوجد بداخله النواقل الكيميائية؟

....

(ب) أى السهمين (أ)، (ب) يمثل اتجاه السيال العصبى؟

....

(جـ) ما أهمية التركيب (4) فى نقل السيال العصبى؟

....

تدرَّب

الإحساس والاستجابة ودورهما فى تفاعل الكائنات الحية مع الغلاف الحيوى

1- اختر الإجابة الصحيحة:

الجهاز العصبى

1 عند تحليل موقف خطر مفاجئ، ما الجزء المسئول عن اتخاذ القرار المناسب بسرعة؟

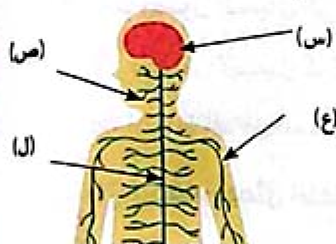
أ الأعصاب الطرفية ب العضلات جـ الجهاز العصبى المركزى د المستقبلات الحسية

2 إذا انقطع الاتصال بين الجهاز العصبى المركزى والطرفى، فإن أول خلل يظهر هو ....

أ توقف عملية الهضم ب عدم انتقال الرسائل إلى أعضاء الجسم

جـ انخفاض معدل الأيض د زيادة إنتاج الطاقة

3 من الشكل المقابل، أى البيانات التالية يربط الجهاز العصبى المركزى بباقى أجزاء الجسم؟



أ (ع)، (ص)

ب (س)، (ص)

جـ (س)، (ل)

د (ع)، (ل)

4 عندما يقوم شخص بمجهود عضلى تزداد معدلات ضربات القلب ومعدلات التنفس وإخراج العرق، ما الجهاز المسئول عن التنسيق بين الأعضاء المسئولة عن الأنشطة الحيوية السابقة؟

أ الدورى ب العصبى جـ الإخراجى د التنفسى

5 يصنف العضو (س) الموضح بالشكل المقابل ضمن مكونات الجهاز ....



أ العضلى

ب التنفسى

جـ العصبى المركزى

د العصبى الطرفى

6 أى مكوِّن من الجهاز العصبى مسئول عن تحليل الإشارات الواردة من الحواس؟

أ الأعصاب الحركية ب الأعصاب الحسية

جـ الجهاز العصبى المركزى د الأعصاب الذاتية

الخلية العصبية

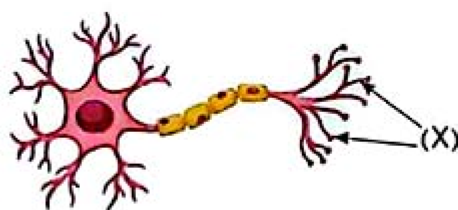
7 أى مما يلى يعتبر الوحدة الوظيفية للجهاز العصبى؟

أ الخلية العصبية ب الخلية العضلية جـ خلية الكبد د العصب

8 الخلية العصبية الوحدة الأساسية فى تكوين الجهاز العصبى، ووظيفتها الأساسية هى ....

أ إنتاج الهرمونات ب نقل السيال العصبى جـ تخزين الطاقة د الدفاع عن الجسم

9 أى مما يلى يُعد الوظيفة الأساسية للجزء (X) المشار إليه بالسهم؟



أ إنتاج الطاقة داخل الخلية

ب إفراز النواقل العصبية

جـ استقبال الإشارات من خلايا أخرى

د نقل الإشارات العصبية إلى الغدد

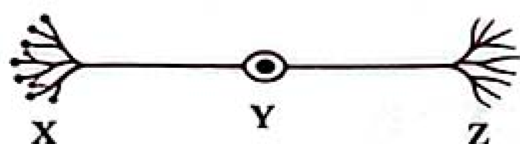
10 أى مما يلى يعد الجزء المسئول عن استقبال الإشارات العصبية فى الخلية العصبية ؟

أ نواة الخلية
ب الزوائد الشجيرية
جـ محور الخلية
د النهايات العصبية

11 أى الخلايا التالية توجد بالكامل داخل الجهاز العصبى المركزى ؟

أ الحسية فقط
ب الحركية فقط
جـ الموصلة فقط
د الحسية والحركية معًا

12 فى الشكل المقابل، ما الاتجاه الصحيح لانتقال السيال العصبى ؟

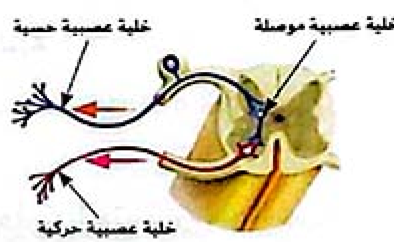


أ من (X) إلى (Y) ثم إلى (Z)
ب من (Z) إلى (Y) ثم إلى (X)
جـ من (Y) إلى (Z) ومن (Y) إلى (X)
د من (Z) إلى (Y) ومن (X) إلى (Y)

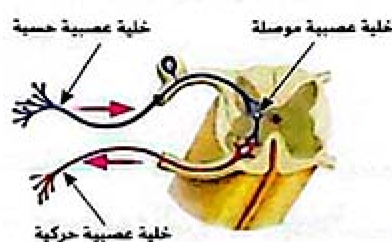
13 أى الخلايا التالية تساعد على إرسال الأوامر العصبية إلى العضلات ؟

أ الخلايا العصبية الحسية
ب الخلايا العصبية الموصلة
جـ الخلايا العصبية الحركية
د الخلايا العصبية الرابطة

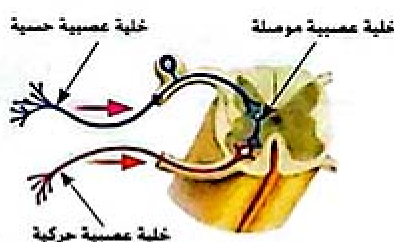
14 أى من الرسومات التالية تعبر عن اتجاه حركة السيال العصبى عبر أنواع الخلايا العصبية المختلفة ؟



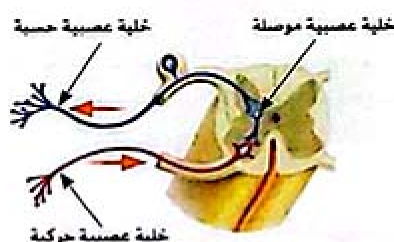
أ



ب



جـ



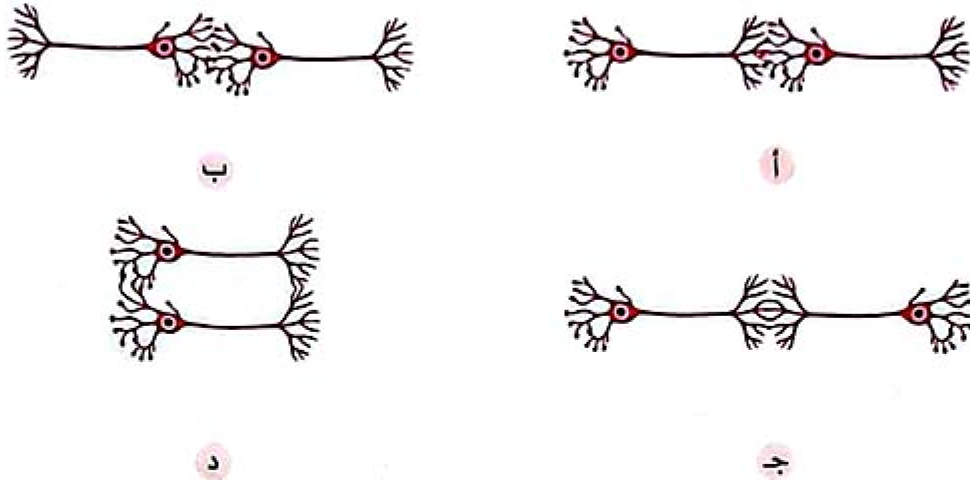
د

15 أى الخلايا التالية تساعد على نقل المعلومات من المستقبلات الحسية إلى الحبل الشوكى ؟

أ الخلايا العصبية الحسية
ب الخلايا العصبية الموصلة
جـ الخلايا العصبية الحركية
د الخلايا العصبية الرابطة

انتقال السيال العصبى وجهد الغشاء

16 أى الأشكال التالية يمثل الاتصال بين خليتين عصبيتين؟



17 تسمى الفترة التى لا يمكن أن يتولد خلالها سيال عصبى جديد بـ ....

أ إزالة الاستقطاب
ب إعادة الاستقطاب
جـ فترة الجموح
د جهد الراحة

18 أى العبارات الآتية تفسر سبب حاجة مضخة الصوديوم والبوتاسيوم للطاقة؟

أ لأنها تنقل الأيونات فى اتجاه تدرج التركيز
ب لأنها تنقل الأيونات عكس تدرج التركيز
جـ لأنها لا تعتمد على ATP
د لأنها لا تعمل إلا أثناء النوم

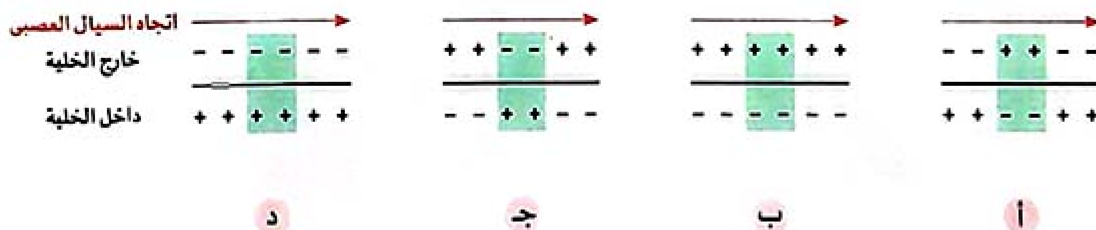
19 عند إزالة الاستقطاب، يكون جهد الغشاء ....

أ ثابتًا عند 70 mV-
ب أكثر سالبية
جـ موجبًا
د لا يتغير

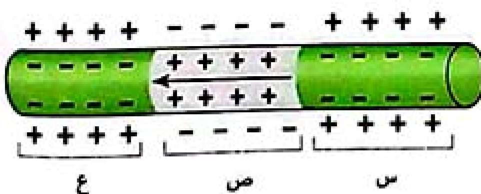
20 عند إعادة الاستقطاب، يحدث ....

أ دخول أيونات الصوديوم إلى داخل الخلية
ب خروج أيونات البوتاسيوم من الخلية
جـ توقف مضخة الصوديوم والبوتاسيوم
د زيادة الجهد الموجب داخل الخلية

21 أى الأشكال التالية يعبر فيها الجزء المظلل عن حالة غشاء الليفة العصبية عند نقل السيال العصبى من فترة الراحة؟



22 ما حالة غشاء الليفة العصبية فى المنطقتين (ص)، (ع) على الترتيب؟

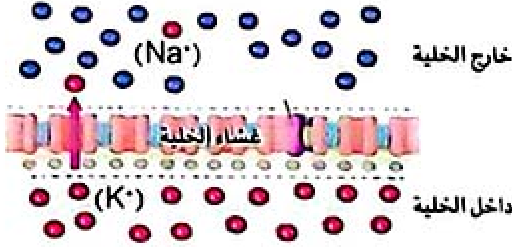


أ استقطاب / لا استقطاب
ب عودة استقطاب / لا استقطاب
جـ لا استقطاب / استقطاب
د لا استقطاب / عودة استقطاب

23 فى تجربة ما، وُجد أن خلية عصبية لا تستجيب لمؤثر قوى لفترة قصيرة رغم وجود جهد كافٍ؛ وذلك بسبب .

أ الخلية فى فترة الجموح
ب توقف مضخة Na^+/K^+
جـ زيادة تركيز Na^+ داخل الخلية
د فشل إزالة الاستقطاب

24 من خلال الرسم المقابل، ما السبب فى سالبية السطح الداخلى لغشاء الخلية؟



أ دخول Na^+
ب خروج K^+ بكثرة
جـ تساوى الأيونات
د دخول Ca^{2+}

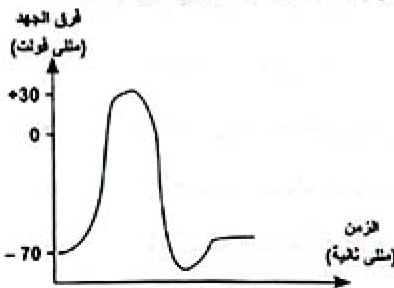
25 أى مما يلى لا يحدث أثناء إزالة الاستقطاب؟

أ دخول Na^+
ب يتحول داخل الخلية إلى موجب
جـ فتح قنوات K^+
د ارتفاع الجهد لـ +40 mV

26 أى الأيونات التالية تؤدى زيادة نفاذيته إلى عودة فرق الجهد فى الخلية العصبية إلى -70 mV بعد الإثارة؟

أ Na^+
ب K^+
جـ Ca^{++}
د Cl^-

27 الرسم البيانى المقابل يوضح خلية عصبية تعرضت للإثارة، ما قيمة جهد الفاعلية لهذه الخلية بالمللى فولت؟

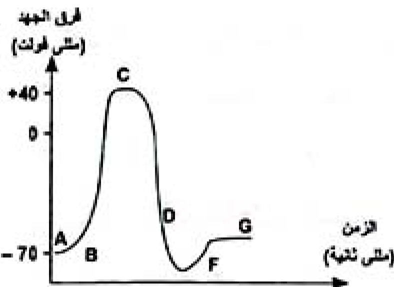


أ 100
ب 120
جـ 90
د 110

28 عندما يكون جهد خلية عصبية = -70 mV تعرف هذه المرحلة بـ ....

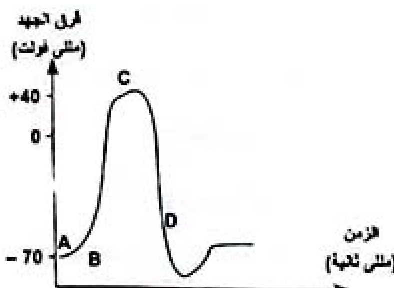
أ إزالة الاستقطاب
ب الجموح
جـ الاستقطاب
د إعادة الاستقطاب

29 الرسم البيانى المقابل يوضح المراحل التى تمر بها خلية عصبية تعرضت لمؤثر ما، فى أى المراحل التالية تتوقع أن يحدث بها فترة الجموح؟



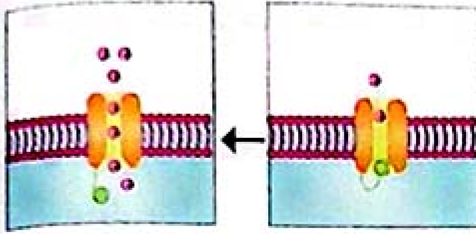
أ من (A) إلى (B)
ب من (A) إلى (D)
جـ من (D) إلى (F)
د من (F) إلى (G)

30 الرسم البيانى المقابل يوضح المراحل التى تمر بها خلية عصبية تعرضت للإثارة، عند أى نقطة يكون تركيز أيونات الصوديوم أعلى ما يمكن داخل الخلية العصبية؟



أ A
ب B
جـ C
د D

31 الشكل المقابل يوضح غشاء خلية عصبية تظهر عليه قنوات الصوديوم مفتوحة، ما المرحلة التى يوضحها الشكل؟



أ الراحة

ب إزالة الاستقطاب

جـ الجموح

د إعادة الاستقطاب

32 أى مما يلى يفسر عدم انتقال السيال العصبى للخلف؟



أ غلق قنوات Na^+ الخلفية خلال الجموح

ب توقف مضخة الصوديوم والبوتاسيوم

جـ زيادة Ca^{2+} فى الزر

د تحطم الأستيل كولين

آلية انتقال السيال عبر التشابك العصبى

33 ما الذى يفسر أهمية جهد الراحة فى الخلية العصبية؟

أ يمنع استجابة الخلية

ب يبقى الغشاء مستعدًا لنقل السيال عند حدوث مؤثر

جـ يزيد من عدد التشابكات

د يقلل من نفاذية الغشاء للماء

34 خلية «بركنجى» التى يمكن أن تستقبل مئات الآلاف من التشابكات العصبية توضح أن ....

أ الجهاز العصبى بطىء الاستجابة

ب الخلايا العصبية تعمل بشكل منفصل

جـ الجهاز العصبى شبكة مترابطة تنقل المعلومات بسرعة ودقة

د التشابكات العصبية قليلة فى الدماغ

35 ما الوظيفة الأساسية للناقلات العصبية فى التشابك العصبى؟

أ تخزين الطاقة

ب نقل الإشارة بين خليتين

جـ تكسير الأيونات

د زيادة سرعة المحور

36 أى مما يلى يحدث مباشرة بعد وصول السيال العصبى إلى الأزرار النهائية؟

أ خروج الكالسيوم من الخلية

ب دخول الكالسيوم واندماج الحويصلات بالغشاء

جـ غلق قنوات الصوديوم

د تكسير الناقل العصبى

37 يعمل إنزيم الكولين إستيريز على ....

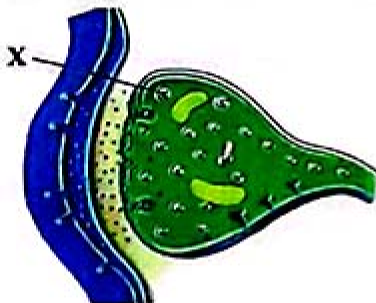
أ تحفيز إزالة الاستقطاب

ب إعادة بناء الحويصلات

جـ تكسير الأستيل كولين بعد أداء دوره

د زيادة نفاذية الغشاء

38 أى العبارات التالية تتعارض مع التركيب (X)؟



أ يتأثر بأيونات الكالسيوم

ب يتأثر محتواه بإنزيم الكولين إستيريز

جـ يحتوى على نواقل عصبية

د يوجد فى أجسام الخلايا العصبية

39 أى مما يلى يعبر عن وظيفة الشق التشابكى ؟

أ تخزين النواقل العصبية
ب مرور النواقل العصبية كوسط ناقل
جـ توليد السيال
د تحطيم Ca^{2+}

40 ماذا يحدث عند اتحاد مركبات الأستيل كولين بالمستقبلات الخاصة بها على أغشية الزوائد الشجيرية ؟

أ يدخل Na^{+} للغشاء العصبى بعد التشابكى
ب يدخل Na^{+} للغشاء العصبى قبل التشابكى
جـ يدخل K^{+} للغشاء العصبى بعد التشابكى
د يدخل K^{+} للغشاء العصبى قبل التشابكى

41 أى مما يلى يتسبب الأستيل كولين فى حدوثه ؟

أ تكوين فرق الجهد الكهربى للخلية العصبية فى وضع الراحة
ب انتقال السيال العصبى عبر مناطق التشابك العصبى
جـ زيادة استقطاب الخلية العصبية
د زيادة نفاذية الغشاء بعد التشابكى لكل من Na^{+} ، K^{+} للخارج

42 أى مما يلى يمثل ترتيب انتقال الإشارة عبر التشابك ؟

أ Ca^{2+} ← إطلاق الناقل ← الارتباط بالمستقبل
ب إطلاق الناقل ← Ca^{2+} ← المستقبل
جـ Ca^{2+} ← المستقبل ← إطلاق الناقل
د الارتباط بالمستقبل ← إطلاق الناقل ← Ca^{2+}

43 يعانى الأشخاص الذين لديهم نقص فى هرمون الباراثورمون من نقص أيونات الكالسيوم فى الدم، ما أثر ذلك على انتقال السيالات العصبية فى التشابك العصبى ؟

أ تكسير الأستيل كولين فى الحويصلات
ب نقص كمية الأستيل كولين فى الحويصلات
جـ تعطيل تحرير الأستيل كولين
د تغير شكل المستقبلات الخاصة بالأستيل كولين

44 زيادة تركيز Ca^{2+} فى الزرقبل التشابكى تؤدى إلى ....

أ تقليل إفراز الأستيل كولين
ب زيادة إفراز النورأدرينالين
جـ فتح قنوات K^{+}
د تثبيط السيال

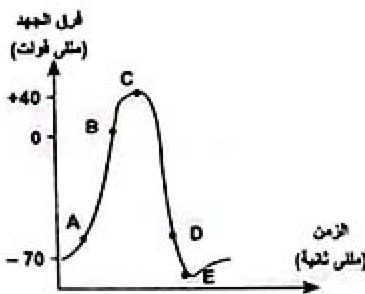
45 تعمل بعض الإنزيمات الخاصة مثل «كولين إستيريز» على ....

أ تحفيز دخول Ca^{2+}
ب تحطيم الأستيل كولين
جـ فتح قنوات K^{+}
د غلق قنوات Na^{+}

46 فيم يختلف الغشاء العصبى بعد التشابكى عن الغشاء العصبى قبل التشابكى؟

أ وجود مضخات الكالسيوم
ب وجود ممرات الصوديوم
جـ وجود حويصلات النواقل العصبية
د غياب ممرات البوتاسيوم

47 عند أى نقطة يكون تركيز أيونات البوتاسيوم أعلى ما يمكن على السطح الخارجى لغشاء الخلية العصبية ؟



أ A
ب B
جـ D
د E

48 أى مما يلى يسبب توقفًا تامًا للسيال عبر التشابك ؟

أ منع دخول Ca^{2+}
ب زيادة مستقبلات الناقل
جـ فتح قنوات K^{+}
د زيادة Na^{+} داخل الخلية

49 من الشكل المقابل، ما الذى يحدث عند ارتباط البيان (س) بالمستقبل (ص)؟



أ تكسير الناقل فورًا

ب إزالة استقطاب (Z)

جـ غلق قنوات Ca^{2+}

د خروج Na^{+}

50 أثناء فحص مريض، وُجد أن مستقبلات الناقل العصبى فى الغشاء بعد التشابكى معطلة بنسبة 70 % ، قد يترتب على ذلك ....

أ زيادة إفراز الناقل العصبى

ب فرط نشاط الخلية الحركية

جـ فشل الخلية المستقبلة فى إزالة الاستقطاب

د استمرار السيال فى الاتجاه العكسى

51 الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الخلايا العصبية «بركنجى» والتى تتميز بكل ما يلى ما عدا أنها ....

أ تستقبل العديد من الإشارات فى وقت واحد

ب أحد أنواع الخلايا العصبية الموجودة بالمخ

جـ تصنف من الخلايا الموصلة

د تقوم بتحديد استجابات منسقة عديدة

52 أى مما يلى لا يعبر عن دور Ca^{2+} فى التشابك العصبى؟

أ اندماج الحويصلات بالغشاء

ب إطلاق الناقل العصبى

جـ فتح قنوات Na^{+} فى الغشاء بعد التشابكى

د وصول الإشارة للخلية المستقبلة

53 عند إجراء اختبار NCV لمريض، تبين انخفاض سرعة التوصيل العصبى؛ وذلك بسبب ....

أ زيادة مضخة Na^{+}/K^{+}

ب تلف المحور العصبى

جـ زيادة Na^{+} داخل الخلية

د ارتفاع الجهد لـ +40 mV

54 أى مما يلى يوضح الدور المحورى للجهاز العصبى فى بقاء الكائن الحى؟

أ تنظيم معدل التنفس فقط

ب عزل الجسم عن البيئة الخارجية

جـ الربط بين المؤثرات الخارجية والاستجابة

د زيادة الطاقة المختزنة فى الجسم

55 كل مما يلى يُعد من استخدامات اختبار NCV ما عدا ....

أ الكشف عن تلف الأعصاب

ب تحديد موقع إصابة الأعصاب

جـ تشخيص الاضطرابات المتعلقة بالحبل الشوكى

د قياس ضغط الدم

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تعد مضخة الصوديوم والبوتاسيوم ضرورية للحفاظ على جهد الراحة فى الخلايا العصبية.

2 يحدث فرط استقطاب (جموح) بعد إعادة الاستقطاب مباشرة.

3 وجود شق تشابكى بين خليتين عصبيتين ضرورى رغم صغره الشديد.

4 يعمل الجهاز العصبى بسرعة تفوق الجهاز الهرمونى.

5 تثبيط مضخة الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة سم الأوباين (سم الأفاعى) يؤدى إلى توقف الجهاز العصبى عن العمل.

6 داخل الخلية العصبية يكون سالبًا مقارنة بالخارج أثناء الاستقطاب.

7 لا ينتقل السيال العصبى للخلف.

8 المحور العصبى طويل فى بعض الخلايا.

9 زيادة نفاذية الغشاء لأيونات الصوديوم Na^+ تسبب إزالة الاستقطاب.

10 فترة الجموح ضرورية فى الخلية العصبية.

11 الشق التشابكى ضيق جدًا.

12 يتوقف تأثير الأستيل كولين سريعًا.

13 السيال العصبى ينتقل على شكل نبضات.

14 الخلية الموصلة توجد بالكامل داخل الجهاز العصبى المركزى.

15 غلق قنوات Na^+ يوقف إزالة الاستقطاب.

16 خروج أيونات K^+ يعيد الجهد إلى -70 mV

17 الجهاز العصبى يحافظ على الاتزان الحيوى.

18 لا تتصل الخلية الموصلة بالعضلات.

(ب) اذكر المصطلح العلمى:

1 وحدة بناء الجهاز العصبى.

2 فرق الجهد عبر غشاء الخلية فى وضع الراحة.

3 حالة يصبح فيها داخل الخلية موجبًا.

4 فترة لا تستجيب فيها الخلية لأى مؤثر.

5 نهايات المحور العصبى المتفرعة.

6 مسافة دقيقة بين خليتين عصبيتين.

7 مواد كيميائية تنقل الإشارة بين الخلايا.

8 خلية عصبية تنقل الإشارة للعضلات.

9 خلية تستقبل المؤثرات من البيئة.

10 خلية تربط بين الخلايا العصبية داخل الجهاز العصبى المركزى.

11 اختبار يقيس سرعة التوصيل العصبى.

12 نبضة كهربائية تنتقل على طول المحور.

(جـ) ماذا يحدث إذا...؟

1 وصل مؤثر قوى لخلية عصبية بعد إثارة العصب بأقل من 0.001 من الثانية.

2 مُنع دخول Ca^{2+} للنهايات العصبية.

3 لم يتحطم الأستيل كولين.

4 تلف المحور العصبى.

5 زادت نفاذية الغشاء لـأيونات Na^+

6 زادت نفاذية الغشاء لـأيونات K^+

7 زاد عرض الشق التشابكى.

8 منعت الحويصلات من الاندماج بالغشاء.

9 حدث تلف فى الخلايا الموصلة.

10 اختفت حويصلات التشابك من الانتفاخ العصبى (الزر).

(د) اذكر أهمية كل من:

1 الجهاز العصبى.

2 الخلية العصبية.

3 المحور العصبى.

4 مضخة Na^+/K^+

5 الزوائد الشجيرية.

6 فترة الجموح.

7 الشق التشابكى.

8 أيونات Ca^{+2} فى التشابك.

9 الأستيل كولين والنورأدرينالين.

(هـ) قارن بين:

1 الخلية الحسية والخلية الحركية من حيث الوظيفة.

2 إزالة الاستقطاب وعودة الاستقطاب من حيث الشحنات خارج وداخل الخلية.

3 فترة الجموح وفترة الراحة من حيث إمكانية الإثارة.

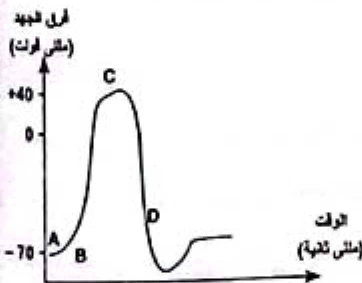
4 الجهاز العصبى المركزى والطرفى من حيث المكونات.

(و) أسئلة متنوعة:

- الرسم البيانى المقابل يوضح ليفة عصبية تعرضت للإثارة:

أ ماذا تمثل حالة الليفة العصبية عند كل من (C)، (A)؟

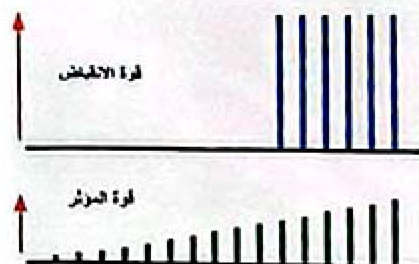
ب قارن بين الفترة (BC) والفترة (CD).



3- أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة:

1 فى إحدى التجارب تم تنبيه ليفة عضلية بمؤثرات عصبية مختلفة القوة، وكانت النتائج كما هو موضح بالشكلين المقابلين، ما الذى يمكن استنتاجه من ذلك ؟



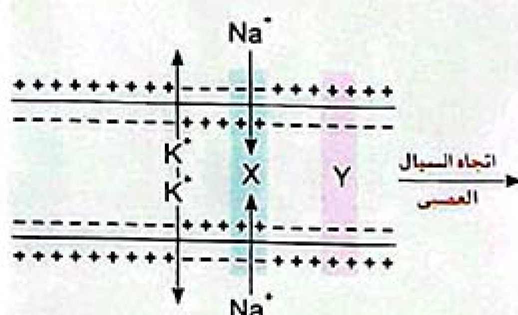
أ كلما زادت قوة المؤثر زادت قوة الانقباض

ب مادام هناك مؤثر فلا بد من حدوث انقباض

جـ يبدأ حدوث انقباض بعد الوصول لقيمة معينة من قوة المؤثر

د للوصول لأقصى قوة انقباض لا بد من التنبيه بأقصى مؤثر

2 من الشكل المقابل، أى مما يلى يحدث للمنطقة (Y) عند وصول التغير الحادث فى المنطقة (X) إليها ؟



أ يزول الاستقطاب

ب يصبح فرق الجهد حوالى 70 mV-

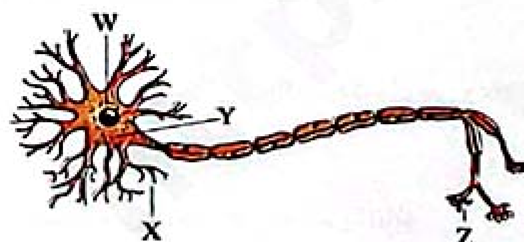
جـ يعود الغشاء لوضع الراحة

د تدخل أيونات البوتاسيوم إلى داخل الليفة العصبية

3 أى الأشكال التالية يعبر عن اندفاع كمية أكبر من الأيونات أثناء الفترة الزمنية (ab) من السيال العصبى بالمنحنى المقابل؟



4 فى الشكل التالى، عندما تحدث استثارة للخلية العصبية عند النقطة (Y)، أى النقاط التالية سوف ينتقل السيال العصبى خلالها للخلية العصبية المجاورة لها؟



أ W

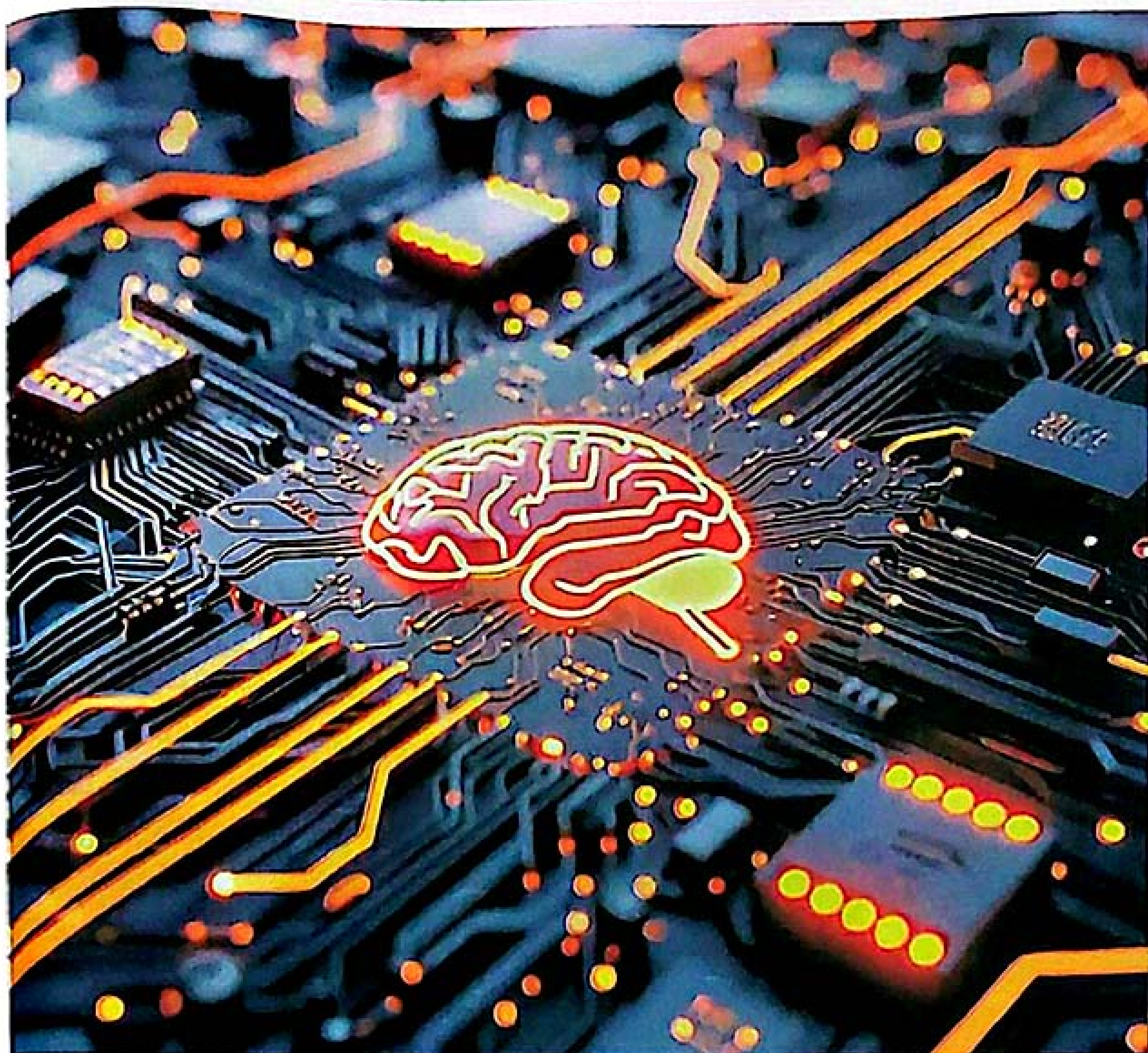
ب X

جـ Y

د Z

ذاكر

الدرس الخامس | تطبيقات النانوتكنولوجى واستدامة الغلاف الحيوى



يتضمن هذا الدرس

- النانوتكنولوجى وعلاج السرطان
- مقياس النانو
- خصائص المواد فى مقياس النانو
- كيمياء النانو
- تطبيقات تكنولوجيا النانو

- استطاع الإنسان بفضل العلم أن يرصد ما هو أصغر من الخلايا، وأن يتحكم فى تركيب المادة على مستوى الجزيئات والذرات.
- حديثًا ظهرت تقنيات النانوتكنولوجى التى أحدثت ثورة فى تعامل الإنسان مع الغلاف الحيوى، وساهمت فى تطوير مجالات متعددة، مثل: الطب، والطاقة، والصناعة.

النانو تكنولوجى وعلاج السرطان

تعتبر العلاجات التقليدية للسرطان - سواء كانت كيميائية أو إشعاعية - سلاحًا ذا حدين علل

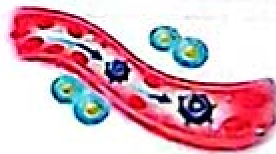
- لأنها تقتل الخلايا السرطانية، وتسبب آثارًا جانبية شديدة للجسم كله، وتدمر الخلايا والأنسجة السليمة.

- **استخدام تقنية النانو للقضاء على الخلايا السرطانية:**

- قدمت تقنية النانو تكنولوجى حلًا بديلًا ومثيرًا لقتل الخلايا السرطانية كما يلى:



1 يحاط دواء السرطان بجسيمات نانوية موجهة تستهدف الخلايا السرطانية فقط.



2 تطلق هذه الجسيمات الدواء إلى الخلايا السرطانية مباشرة، وتقلل من فرص تعرض باقى الأنسجة للمادة الدوائية السامة.



3 مما يؤدى إلى زيادة فاعلية العلاج وتقليل الآثار الجانبية.

- يفتح هذا التقدم الباب أمام العديد من التطبيقات الأخرى فى مجال الطب والطاقة والبيئة، ويشكل مدخلًا مناسبًا لدراسة المواد النانوية وتقنية النانو تكنولوجى وسبب امتلاكها لهذه القوة.

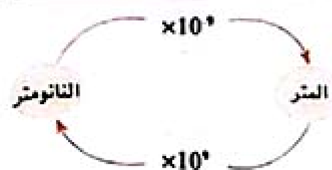
النانوتكنولوجى يتكون مصطلح النانوتكنولوجى من جزأين هما:

نانو	النانوتكنولوجى (Nanotechnology)	تكنولوجى
كلمة يونانية تعنى (القزم) أى: الشىء المتناهى فى الصغر.		تعنى التطبيق العملى للمعرفة فى مجال محدد.

النانوتكنولوجى: تكنولوجيا التعامل مع المواد فى أبعاد متناهية الصغر تُقاس بوحدة النانومتر لإنتاج مواد وأجهزة جديدة تمتلك خصائص فريدة لا توجد فى حالتها العادية.

مقياس النانو تقاس الجسيمات متناهية الصغر بوحدة النانومتر (nm).

النانومتر (nm): وحدة قياس صغيرة جدًا، تساوى جزءًا واحدًا من مليار جزء من المتر ($1\ nm = 10^{-9}\ m$).



• **العلاقة بين وحدة المتر والنانومتر:**

$$1\ nm = 1 \times 10^{-9}\ m$$

ملحوظة



• النانومتر الواحد أصغر من قطر شعرة الإنسان بحوالى مائة ألف مرة.

أمثلة توضح مدى صغر وحدة النانومتر:

1	2	3
حبة الرمل	جزىء الماء	الذرة الواحدة
قطرها يساوى تقريبًا 1.000.000 nm	قطره يساوى تقريبًا 0.3 nm	قطرها يتراوح بين 0.1 : 0.3 nm

المواد النانوية: مواد يتراوح طول أحد أبعادها على الأقل بين 1 : 100 nm

خصائص المواد فى مقياس النانو

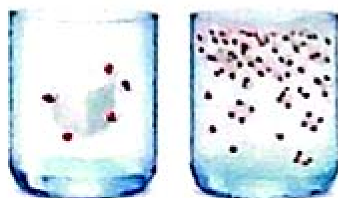
• تتغير الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة عندما تتقلص إلى الحجم النانوى متناهى الصغر، مثل:

سرعة التفاعل	اللون	الصلابة
الذوبان	التوصيل الكهربى	درجة الانصهار

اختلاف خصائص المواد النانوية يرجع إلى عاملين رئيسيين:

1. **زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم**
2. **تأثيرات الكم**

أولًا زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم



- عند زيادة مساحة سطح المادة تزداد سرعة الذوبان، فمثلًا:

• عند تجزئة مكعب سكر كبير إلى حبيبات صغيرة فإنه يذوب أسرع فى الماء . **علل**
لكبر مساحته السطحية ، مما يزيد من فرص التلامس والتصادم بين جزيئات الماء والسكر .

• بالمثل، ينطبق ذلك على المواد النانوية كما يلى:

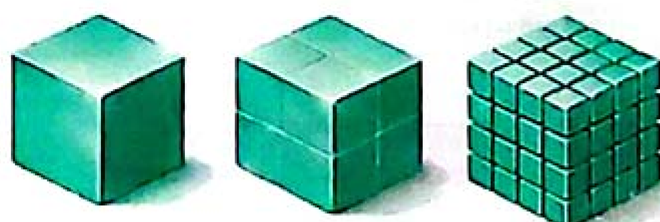
1 كلما صغرت الجسيمات.

▼

2 ازدادت مساحة سطحها النشطة مقارنة بحجمها.

▼

3 وبالتالى تزداد قدرة المادة على التفاعل.



زيادة مساحة السطح مع ثبات حجم المادة

ثانيًا تأثيرات الكم

- تظهر تأثيرات الكم عندما تصبح أبعاد الجسيمات أو المواد صغيرة جدًا (فى حدود النانومتر)، بحيث تتقارب مع أطوال الموجات المصاحبة لحركة الإلكترونات؛ مما يجعل المادة تتصرف بطرق جديدة تمامًا.

أمثلة المواد النانوية:

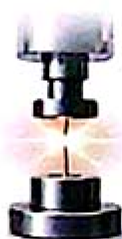
1- نانو الذهب:

- الجدول التالى يوضح مقارنةً بين لون الذهب فى حالته العادية ولونه عندما يعاد تشكيله على مقياس النانو:

الذهب فى حالته العادية	الذهب عندما يُعاد تشكيله على مقياس النانو
• لونه : أصفر لامع 	• لونه : يتغير حسب حجم الجسيمات. - قد يصبح أحمر أو برتقاليًا أو أزرق اللون. 

2- نانو النحاس:

- الجدول التالى يوضح مقارنةً بين صلابة النحاس فى حالته العادية وصلابته عندما يُعاد تشكيله على مقياس النانو:

النحاس فى حالته العادية	النحاس عندما يُعاد تشكيله على مقياس النانو
• الصلابة : أقل صلابة 	• الصلابة : تزداد صلابته وقوته مقارنة بالنحاس العادى. 

كيمياء النانو (Nano chemistry)

كيمياء النانو: أحد فروع علم الكيمياء الذى يدرس كيفية تصنيع ووصف وتطبيق المواد النانوية، وفهم التغيرات فى خصائص هذه المواد عند هذا المقياس الصغير.

• **يمكن تصنيف المواد النانوية حسب أبعادها إلى أربعة أنواع:**

1. مواد نانوية صفرية الأبعاد
2. مواد نانوية أحادية البعد
3. مواد نانوية ثنائية الأبعاد
4. مواد نانوية ثلاثية الأبعاد

أولًا المواد النانوية صفرية الأبعاد (0 D Nanomaterials)

خصائصها:

- جميع أبعاد المادة (الطول، العرض، الارتفاع) تقع بالكامل ضمن المقياس النانوى.

الشكل:

- تظهر فى صورة نقاط أو حبيبات دقيقة جدًا.

أمثلة:

- النقاط الكمومية - الجسيمات النانوية، مثل: حبيبات الذهب أو الفضة النانوية.


النقاط الكمومية

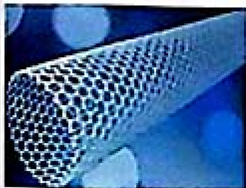
معلومة إثرائية:

• النقاط الكمومية هى جسيمات نانوية صغيرة جدًا جدًا (أصغر آلاف المرات من شعرة الإنسان)، غالبًا مصنوعة من مواد شبه موصلة.

ثانيًا المواد النانوية أحادية البعد (1 D Nanomaterials)

خصائصها:

- تمتلك هذه المواد بعدًا واحدًا فقط خارج المقياس النانوى.
- قد يكون طولها كبيرًا، بينما البعدان الآخران (العرض والارتفاع) يقعان فى المقياس النانوى.

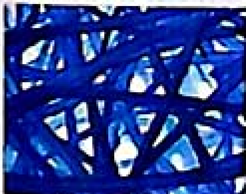

أنابيب الكربون

الشكل:

- تظهر فى صورة أنابيب أو ألياف أو أسلاك.

أمثلة:

- الأنابيب النانوية مثل (أنابيب الكربون) - الألياف النانوية - الأسلاك النانوية.


الألياف النانوية

ثالثًا المواد النانوية ثنائية الأبعاد (2 D Nanomaterials)


الجرافين


الأغشية الرقيقة

خصائصها:

- تمتلك هذه المواد بعدين خارج المقياس النانوى.
- يكون طولها وعرضها كبيرًا (مساحة مسطحة كبيرة)، بينما يكون سمكها فقط فى المقياس النانوى.

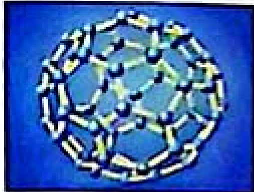
الشكل:

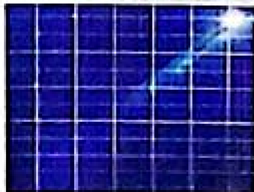
- تظهر عادة فى صورة رقائق أو طبقات رقيقة جدًا.

أمثلة:

- الجرافين - الأغشية الرقيقة - الطبقات النانوية.

رابعًا المواد النانوية ثلاثية الأبعاد (3 D Nanomaterials)


مواد نانوية مسامية


مواد نانوية متعددة البلورات

خصائصها:

- لا يقع أى من أبعاد هذه المواد فى المقياس النانوى (تكون كبيرة فى الأبعاد الثلاثة).
- تتكون من وحدات بناء نانوية أو تمتلك بنية داخلية نانوية (مثل المسام أو الحبيبات المدمجة).

أمثلة:

- المواد النانوية المسامية - المواد النانوية متعددة البلورات - المواد المركبة.

س سؤال 1: اختر الإجابة الصحيحة:

1 تختلف مادة الجرافين عن مادة الجرافيت فى كل مما يلى ما عدا ....

أ التوصيل الكهربى ب سرعة التفاعل جـ صلابة كل منهما د العدد الكتلى للذرات

2 أى العبارات الآتية تصف معدن الذهب عندما يُعاد تشكيله على مقياس النانو ؟

أ يتغير عدده الذرى ب يظل لونه أصفر لامعًا

جـ يتغير لونه حسب حجم جسيماته د يقل نشاطه الكيميائى

3 كل مما يلى من أمثلة المواد النانوية أحادية البعد ما عدا ....

أ أنابيب الكربون ب الأسلاك النانوية جـ الجسيمات النانوية د الألياف النانوية

4 كل ما يلى مواد تقع أحد أبعادها ضمن المقياس النانوى ما عدا ....

أ النقاط الكمومية ب مواد نانوية مسامية

جـ أنابيب الكربون د الجرافين

تطبيقات تكنولوجيا النانو

أولًا التوصيل العصبى باستخدام المواد النانوية


خلايا عصبية

- تعلمنا فى الدرس السابق أن السيال العصبى ينتقل عبر الخلايا العصبية على شكل نبضات كهربائية تنتقل من خلية لأخرى عبر التشابك العصبى ؛ مما يسمح للجسم بالاستجابة السريعة للمؤثرات المختلفة.

المشكلة

- عند حدوث تلف فى جزء من هذا المسار العصبى لا يمكن للسيال العصبى أن يعبر المنطقة التالفة.


توصيل الأعصاب بأنابيب الكربون

حل المشكلة

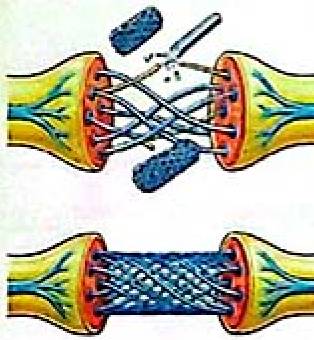
- تمكن العلماء باستخدام علم النانو من ابتكار طرق جديدة لإعادة توصيل الأعصاب التالفة ومساعدة السيال العصبى على المرور مرة أخرى كما لو أن العصب لم يتضرر .
- يعتمد هذا الحل على استخدام مواد نانوية موصلة للكهرباء، مثل: أنابيب الكربون النانوية والأسلاك النانوية .

آلية العمل

1. يتم وضع أنابيب الكربون النانوية أو الأسلاك النانوية بين طرفى عصب مقطوع.



2. تكون هذه الأجزاء جسرًا نانويًا يسمح بمرور النبضات العصبية الكهربائية من طرف إلى آخر.





3. النتائج العلاجية المتوقعة.

استعادة الحركة تدريجيًا
تساهم عودة الإشارات العصبية فى استرجاع التحكم العضلى المفقود.



استعادة الإحساس
يساعد الربط النانوى على استرداد الشعور والمؤثرات الحسية فى المنطقة المصابة.

- لا يقتصر دور تكنولوجيا النانو على الإصلاح فقط، بل تقوم أيضًا بتسجيل الإشارات العصبية من الدماغ وإرسالها إلى أجهزة خارجية، مثل: الأطراف الصناعية الذكية عن طريق الأقطاب النانوية العصبية .

الأقطاب النانوية العصبية:
أقطاب تقوم بتسجيل الإشارات العصبية من الدماغ وإرسالها إلى أجهزة خارجية.



مثال تطبيقى: استخدام تقنية النانو فى مساعدة مرضى الشلل.

- استطاع العلماء أن يساعدوا مرضى الشلل فى تحريك أطرافهم أو التواصل عن طريق الأجهزة بمجرد التفكير عن طريق **شرائح نانوية** تزرع فى الدماغ.

فكرة عملها:

- تقوم الشريحة بالتقاط السيالات العصبية، وترسلها إلى الكمبيوتر أو الذراع الصناعية التى تتحرك وفقًا للأمر العصبى المرسل.

ثانيًا خلايا الوقود الحيوى وتطبيقات النانو

- تعلمنا سابقًا كيف يتحلل سكر الجلوكوز داخل الميتوكوندريا فى وجود الأكسجين لإنتاج جزيئات الطاقة (ATP) التى تستخدمها الخلايا فى أنشطتها المختلفة عن طريق عملية التنفس الخلوى.
- ابتكر العلماء فكرة **خلايا الوقود الحيوى** التى تعمل بطريقة تشبه ما تفعله الخلايا الحية فى عملية التنفس الخلوى.

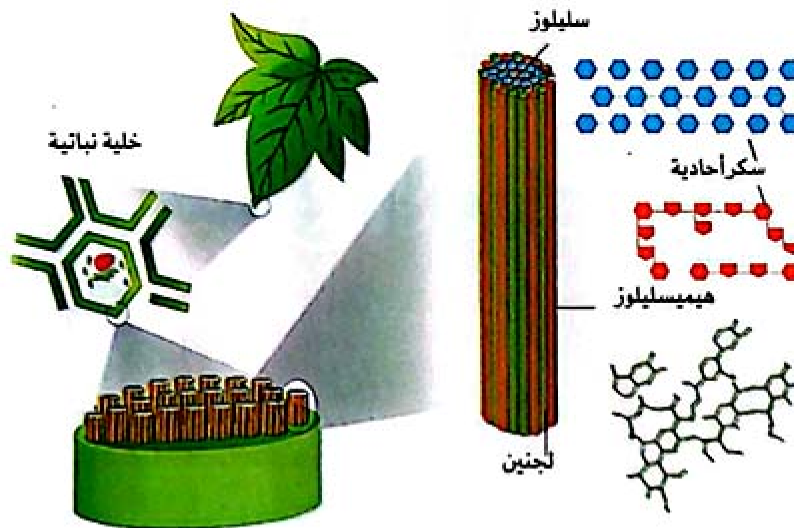
أهمية خلايا الوقود الحيوى

- تعمل خلايا الوقود الحيوى كبطاريات مستدامة لإنتاج الطاقة حيث تحول **الطاقة الكيميائية** مباشرة إلى **طاقة كهربية**.
- **وجه التشابه والاختلاف بين عملية التنفس الخلوى وخلايا الوقود الحيوى:**

	عملية التنفس الخلوى	خلايا الوقود الحيوى
وجه الاختلاف	تنتج الخلايا جزيئات الطاقة (ATP)	لا تنتج الخلايا جزيئات الطاقة (ATP)، ولكنها تحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة كهربية.
وجه التشابه	فى كلتا الحالتين يتم أكسدة الجلوكوز (أى: فقده للإلكترونات) للحصول على الطاقة.	

خلايا الوقود الحيوى ودور النانوتكنولوجى فى نقل الإلكترونات:

- يتكون الجدار الخلوى للخلايا النباتية من مادة السليلوز التى تتكون من سكريات أحادية مرتبطة مع بعضها.
- **تعمل خلايا الوقود الحيوى كبطاريات مستدامة كالتالى:**
- **عند القطب السالب (الأنود):** يتم استخدام الإنزيمات لأكسدة الجلوكوز؛ مما يؤدى إلى تحرير إلكترونات وبروتونات.
- **أنابيب الكربون النانوية:** تزيد من كفاءة نقل هذه الإلكترونات وتدفقها عبر دائرة كهربائية خارجية (مولدة تيارًا) نحو القطب الموجب (الكاثود)؛ تمامًا كما تتحرك الإلكترونات فى الأسلاك لإضاءة مصباح.

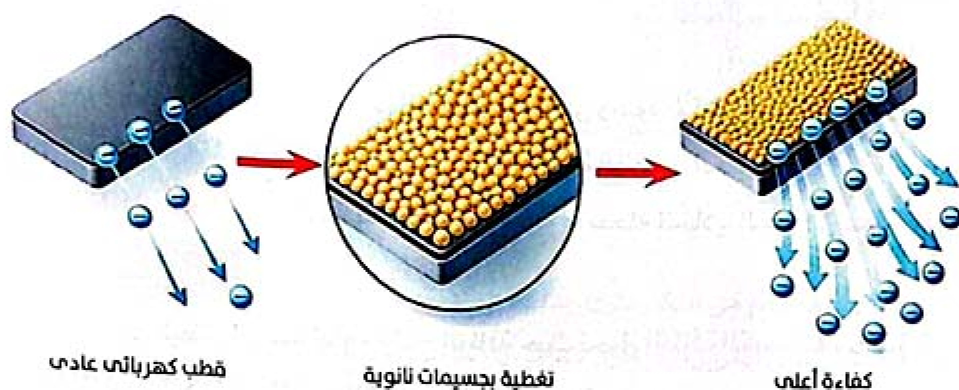


دور تكنولوجيا النانو فى رفع كفاءة خلايا الوقود الحيوى:

- تستخدم تكنولوجيا النانو فى رفع كفاءة خلايا الوقود الحيوى عن طريق:

استخدام جسيمات نانوية مثل نانو الذهب أو أنابيب الكربون النانوية لتغطية الأقطاب داخل الخلية علل

- لأنها تعمل كمحفزات كهربائية تسرع التفاعلات داخل الخلية، وتسهل انتقال الإلكترونات تمامًا، كما تسرّع الإنزيمات داخل الميتوكوندريا من تفاعلات التنفس الخلوى.



التطبيق العملى

اقتبس العلماء فكرة إنتاج الطاقة من داخل الخلايا الحية لتصميم أجهزة تولد طاقة نظيفة وآمنة، يمكن استخدامها فى تشغيل أجهزة طبية مزروعة فى الجسم تستمد طاقتها من الجلوكوز الموجود فى الدم كمصدر للطاقة.

جهاز طبى مزروع
خلية وقود حيوية نانوية
استخلاص الجلوكوز من الدم
طاقة كهربائية

نشاط استقصائى

استقص كيف يمكن استخدام المواد النانوية فى تحسين حياة الإنسان دون الإضرار بالغلاف الحيوى:

(1) ابحث عن منتج طبى أو بيئى يعتمد على تقنية النانو.

(2) حدِّد المادة النانوية المستخدمة ووظيفتها.

(3) ناقش فى مجموعتك: هل لهذه التقنية آثار جانبية على الكائنات الحية أو البيئة؟

(4) اقترح تعديلات أو استخدامات أكثر استدامة.

(5) اعرض نتائجك فى ملصق علمى يوضح العلاقة بين النانو والتوازن فى الغلاف الحيوى.

تدرّب

تطبيقات النانوتكنولوجى واستدامة الغلاف الحيوى

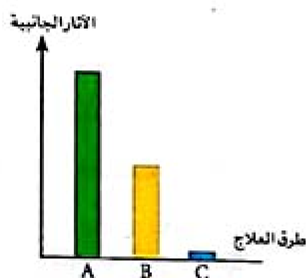
١- اختر الإجابة الصحيحة:

النانوتكنولوجى وعلاج السرطان

1 بعد نجاح تقنيات النانو فى مجال السرطان أدى ذلك إلى كل مما يلى ما عدا ....

أ زيادة فاعلية العلاج
ب ابتكار تطبيقات نانوية فى مجالات أخرى
جـ تقليل الآثار الجانبية
د القضاء على الأنسجة المصابة و السليمة

2 الشكل المقابل يوضح بعض طرق علاج السرطان (C) ، (B) ، (A)، من خلال نسبة الآثار الجانبية توقع طريقة العلاج (A) ، (C) على الترتيب: ....



أ (A) كيميائى ، (C) جسيمات نانوية
ب (A) إشعاعى ، (C) كيميائى
جـ (A) جسيمات نانوية ، (C) كيميائى
د (A) جسيمات نانوية ، (C) إشعاعى

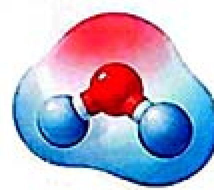
3 فى توصيل الدواء باستخدام تكنولوجيا النانو، تُساعد الجسيمات النانوية على: ....

أ نشر الدواء فى كل الجسم
ب زيادة جرعة الدواء
جـ توصيل الدواء مباشرة إلى الخلايا المصابة
د منع امتصاصه

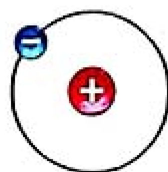
4 تساقط شعر مريض سرطان العظام الذى يتلقى العلاج دليل على أن: ....

أ خلايا الشعر تحولت إلى خلايا سرطانية.
ب سرطان العظام ينتقل دائمًا إلى فروة الرأس
جـ العلاج الإشعاعى أو الكيميائى يضر الخلايا السليمة أيضًا
د المادة الكيميائية لا تصل إلى العظام فتتراكم فى الشعر

5 أى مما يلى يمثل الترتيب التنازلى للجزيئات التى أمامك من حيث الحجم النانوى لقطرها؟


(1)


(2)


(3)

أ 3 > 1 > 2
ب 3 > 2 > 1
جـ 1 > 2 > 3
د 2 > 1 > 3

6 قيمة 50 nm تساوى تقريبًا ....

أ 5×10^{-9} m
ب 5×10^{9} m
جـ 5×10^{-8} m
د 5×10^{5} m

7 المكعب النانوى من الذهب يكون طول ضلعه ....

أ 2×10^{-8} m
ب 200×10^{-8} m
جـ 2000×10^{-7} m
د 200×10^{-6} m

8 يتراوح حجم الجسيمات فى تقنية النانو بين ....

أ 1 - 10 nm
ب 1 - 100 nm
جـ 1 - 1000 nm
د 100 - 1000 nm

9 ما متوسط قطر جزيئات السيليكون المستخدمة فى تحسين كفاءة الخلايا الشمسية باستخدام النانوتكنولوجى؟

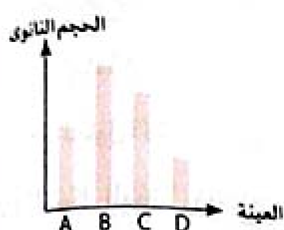
أ 50 mm
ب 75 mm
جـ 500 nm
د 90 nm

10 أى مما يلى يعتبر جسيمًا نانويًا؟

أ حبة الرمل
ب شعرة الإنسان
جـ جزىء الماء
د الخلية العصبية

خصائص المواد فى مقياس النانو

11 الشكل المقابل: يعبر عن الحجم النانوى لدقائق أربع عينات من أحد العناصر، أى هذه العينات تكون أفضل فى التوصيل الكهربائى؟



أ A
ب B
جـ C
د D

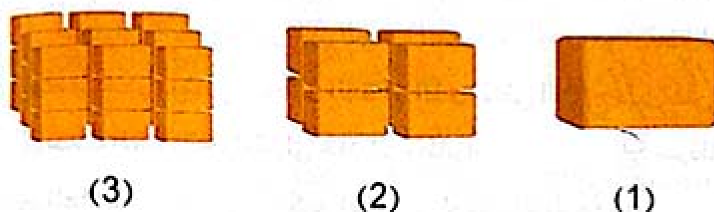
12 عند تفتيت المادة فما التغير الذى يحدث لكل من مساحة السطح والحجم؟

أ يظل الحجم ثابتًا وتزداد مساحة السطح
ب يقل كل من الحجم ومساحة السطح
جـ يقل الحجم ولا تتغير مساحة السطح
د لا يتأثر أى من الحجم أو مساحة السطح

13 تختلف خصائص المادة فى مقياس النانو عن خصائصها فى الحالة العادية بسبب ....

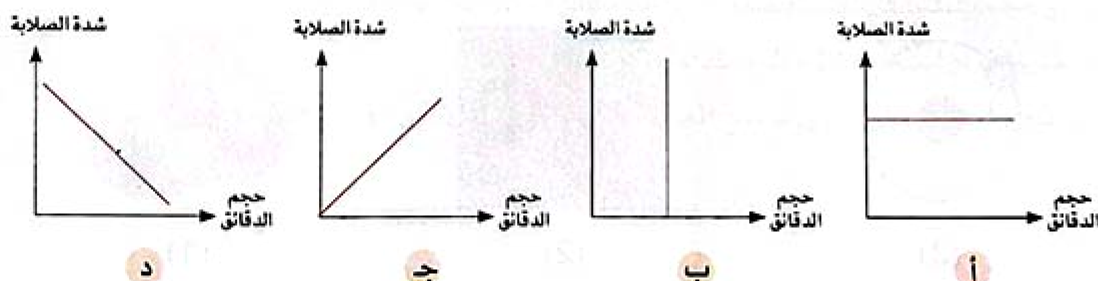
أ نقص الكتلة
ب زيادة مساحة السطح بالنسبة للحجم.
جـ تغيير تركيب الذرات
د انخفاض درجة حرارة المادة

14 بفرض تساوى جميع هذه العينات (3 ، 2 ، 1) فى الحجم ، فعند حدوث تفاعل بين هذه المادة وبين الماء فأيهما يكون أسرع فى الذوبان؟



أ عينة (1)
ب عينة (2)
جـ عينة (3)
د جميعها لها نفس السرعة

15 أى الأشكال الآتية يعبر عن العلاقة بين حجم دقائق النحاس فى مقياس النانو وشدة صلابتها؟



16 عند تقليص حجم الذهب إلى مقياس النانو، فإن لونه يتغير لأن ....

أ عدد الإلكترونات بذراته يقل
ب تفاعله مع الضوء يتغير
جـ كثافته تزداد
د خواصه الفلزية تُفقد

17 تزداد صلابة النحاس فى مقياس النانو نتيجة: ....

أ زيادة عدد الإلكترونات بذراته
ب تقارب الجزيئات
جـ زيادة نسبة مساحة السطح إلى الحجم
د زيادة طاقة النواة فى ذراته

18 عند تقسيم كمية من المادة إلى مقياس النانو تظل كل الخواص الآتية ثابتة ما عدا .... (سوهاج 2025)

أ الحجم الكلى ب مساحة السطح الكلية جـ الكتلة د الكثافة

19 يرجع اختلاف عينات الذهب المقابلة إلى اختلاف ....

أ العدد الذرى للذهب فى كل عينة

ب العدد الكتلى للذهب فى كل عينة

جـ حجم جسيمات الذهب فى كل عينة

د كمية الماء فى كل عينة



20 من الشكل المقابل، بفرض أن العينة (1) و (2) من مادة النحاس، فإن العينة (2) تتميز عن العينة (1) بـ: ....

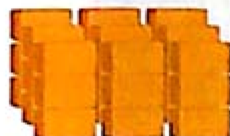
أ زيادة مساحة السطح

ب نقص القوة

جـ زيادة الحجم

د زيادة الكتلة


(1)


(2)

21 عند صناعة «دهانات ذكية» تعتمد على نانو النحاس، يتوقع أن تكون هذه الدهانات ....

أ سريعة الذوبان فى الماء ب أكثر مقاومة للخدش والتآكل

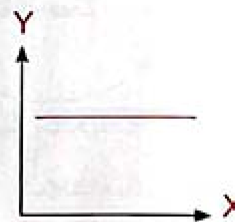
جـ شفافة تمامًا ولا تُرى بالعين د تتحول إلى ذهب بمرور الوقت

22 عند تقليص حجم قطعة من الذهب يتغير كل ما يلى ما عدا .... (دمياط 2025)

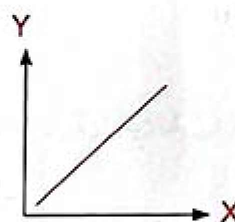
أ الصلابة ب مساحة السطح

جـ التركيب الذرى د تفاعله مع الضوء

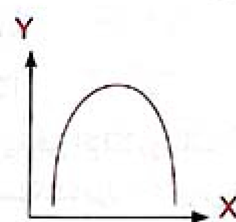
23 أى الأشكال البيانية التالية يوضح العلاقة بين مساحة سطح المواد المتفاعلة (X)، وسرعة التفاعل الكيميائى (Y)؟



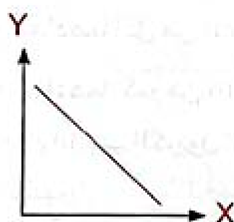
أ



ب



جـ



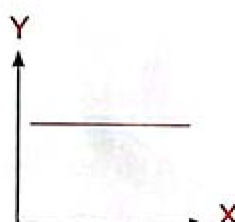
د

24 أى مما يلى يحدث لعدد الحبيبات والحجم الكلى لكتلة من الملح عند طحنها على الترتيب؟ (أسوان 2025)

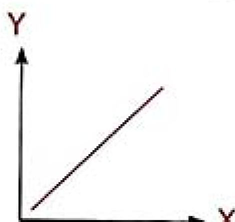
أ يزداد، ثابت ب يزداد، يزداد

جـ ثابت، ثابت د ثابت، يقل

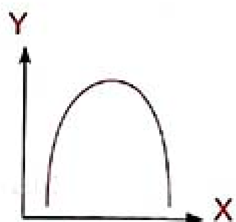
25 أى العلاقات البيانية التالية توضح العلاقة بين قطر جسيمات المادة المذابة (X) وسرعة الذوبان فى الماء (Y)؟



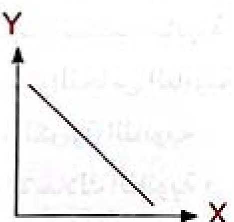
أ



ب

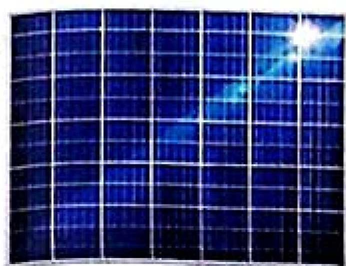


جـ



د

كيمياء النانو



26 الشكل المقابل يوضح مادة متعددة البلورات، والتى تتميز بأنها ....

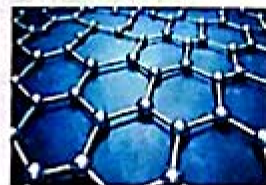
أ ذات أبعاد أقل من 100 nm

ب تمتلك مسام فى مقياس النانو

جـ لا تتفاعل مع الضوء بسبب كبر حجمها

د لديها بعدان أقل من 100 nm

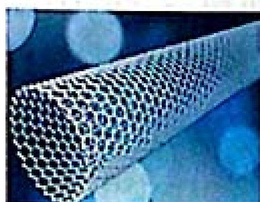
27 أى الأشكال التالية قد تميز بالأبعاد الآتية (150 nm ، 60 nm ، 30 nm)؟



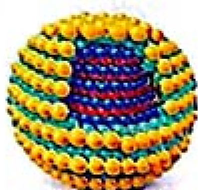
أ



ب



جـ



د

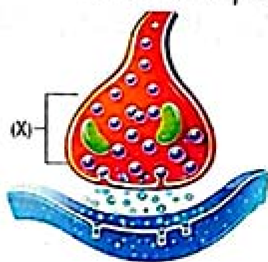
28 جسيم نانوى كروى الشكل جميع أقطاره تساوى 25 nm، يعتبر جزيئًا نانويًا من النوع ....

أ 0D ب 1D جـ 2D د 3D

29 تنتمى المواد متعددة البلورات إلى نوع المواد النانوية ....

أ 0D ب 1D جـ 2D د 3D

30 أى مما يلى يمثل البيان (س) ؟



أ لديهما بعدان أقل من 100 nm

ب لديهما بعد واحد أقل من 100 nm

جـ جميع أبعادهما أقل من 100 nm

د جميع أبعادهما أكبر من 100 nm

31 تُستخدم أنابيب الكربون النانوية فى الإلكترونيات؛ لأنها ....

أ عازلة للكهرباء ب موصلة للكهرباء أكثر من النحاس

جـ تتحلل بسرعة د تذوب فى الماء

32 أى مما يلى تقع جميع أبعاده ضمن المقياس النانوى؟

أ الجرافين ب أنابيب الكربون جـ النقاط الكمومية د الأغشية الرقيقة

تطبيقات تكنولوجيا النانو

33 فى الشكل المقابل، إذا حدث تلف فى الجزء (X) يمكن انتقال السيال العصبى من خلال استخدام ....

أ كرات البوكى النانوية

ب جسيمات الذهب النانوية

جـ جسيمات النحاس النانوية

د أنابيب الكربون النانوية

34 تستخدم الأسلاك النانوية فى العمليات من أجل ....

أ إيقاف النزيف ب إصلاح الأوعية الدموية التالفة

جـ استبدال الأعصاب التالفة د استبدال الخلايا العضلية التالفة

35 الأبعاد المحتملة لأنابيب الكربون تكون ....

أ 600 nm - 80 nm -320 nm
ب 2.5 nm - 180 nm -18 nm
جـ 300 nm - 200 nm -190 nm
د 5 nm - 20 nm - 60 nm

36 يمكن لمرضى الشلل تحريك أطرافهم عن طريق ....

أ زرع أقطاب نانوية فى الدماغ
ب زرع شريحة فى القلب
جـ زرع شريحة فى القدمين
د استخدام العلاج الإشعاعى

37 يمكن أن تستخدم أنابيب الكربون بدلًا من الأعصاب؛ لأنها ....

أ شديدة الصلابة
ب ضعيفة المرونة
جـ جيدة التوصيل الكهربى
د تحتوى على جسيمات حيوية

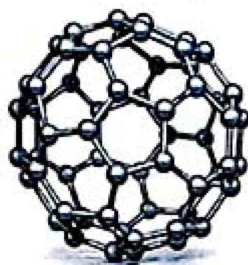
38 ينتقل السيال العصبى داخل جسم الإنسان بشكل طبيعى على هيئة ....

أ موجات صوتية دقيقة
ب نبضات كهربائية
جـ تدفقات سائلة
د إشارات ضوئية نانوية.

39 المشكلة الأساسية التى تحدث عند تلف جزء من المسار العصبى هى ....

أ زيادة سرعة الاستجابة للمؤثرات
ب توقف حركة السيال العصبى
جـ تحول السيال العصبى إلى طاقة حرارية
د نمو خلايا عصبية جديدة بشكل تلقائى.

40 ما الأبعاد المحتملة للشكل المقابل؟



أ 720 nm - 83 nm - 322 nm
ب 11 nm - 180 nm - 179 nm
جـ 91 nm - 94 nm - 86 nm
د 278 nm - 201 nm -196 nm

41 عمل خلايا الوقود الحيوى يشبه عملية التنفس الخلوى فى أن كليهما ....

أ يُنتج طاقة من أكسدة الجلوكوز
ب ينتج جزيئات ATP
جـ يُخزن الطاقة
د يعتمد فى عمله على ضوء الشمس

42 تُستخدم الجسيمات النانوية فى خلايا الوقود الحيوى؛ لأنها ....

أ تقلل معدل التفاعلات
ب تزيد معدل انتقال الإلكترونات
جـ تمنع أكسدة المتفاعلات
د تُبطل عمل الإنزيمات

43 تسهم تكنولوجيا النانو فى استدامة الغلاف الحيوى؛ لأنها ....

أ تعتمد على مواد ملوثة
ب تقلل استهلاك الطاقة والموارد
جـ تنتج نفايات سامة
د تستخدم وقودًا أحفوريًا

44 خلايا الوقود الحيوى تعمل بطريقة تشبه ما تفعله الخلايا فى عملية ....

أ البناء الضوئى
ب تبادل الغازات
جـ التنفس الخلوى
د انتقال السيال العصبى

45 التشابه الجوهرى بين «التنفس الخلوى» و«خلايا الوقود الحيوى» يكمن فى ....

أ إنتاج جزيئات ATP لتخزين الطاقة
ب الاعتماد على عملية أكسدة الجلوكوز لفقد الإلكترونات
جـ الحاجة إلى درجات حرارة عالية جدًا للعمل
د استخدام المعادن الثقيلة كوقود أساسى

46 المواد صفرية الأبعاد النانوية يمكن أن تعمل كـ ....

أ محفزات تسرع التفاعل
ب مثبطات كيميائية توقف التفاعل
جـ كواشف كيميائية تستهلك بالكامل أثناء التفاعل
د إنزيم يبطئ التفاعل

47 الفرق الوظيفى الذى يجعل «خلايا الوقود الحيوى» ابتكارًا تكنولوجيًا هو قدرتها على ....

أ تحويل الطاقة الكيميائية مباشرة إلى تيار كهربائى
ب تحويل الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية
جـ تخزين الطاقة فى روابط كيميائية داخل الميتوكوندريا
د إنتاج الأكسجين كناتج ثانوى للتفاعل

48 إذا أراد العلماء تصميم «منظم ضربات قلب» يعمل لمدة 20 عامًا دون تغيير بطاريته، فإن الحل المقترح هو ....

أ شحنه ببطارية ليثيوم ضخمة خارج الجسم
ب زرع خلية وقود حيوى تستمد طاقتها من جلوكوز دم المريض
جـ استخدام نانو الذهب لإنتاج ضوء يحفز القلب
د تحويل حرارة الدم إلى تيار كهربائى

49 استخدام «أنابيب الكربون النانوية» لتغطية الأقطاب فى خلايا الوقود الحيوى يهدف أساسًا إلى ....

أ زيادة حجم الأقطاب لنقل الالكترونات بسرعة
ب تقليل تكلفة الخلية باستخدام الكربون بدلًا من النحاس
جـ منع وصول الجلوكوز إلى الدائرة الكهربائية
د زيادة مساحة سطح التفاعل لتسريع انتقال الإلكترونات

50 الاعتماد على «الجلوكوز الموجود فى الدم» كمصدر للطاقة للأجهزة المزروعة يحل مشكلة ....

أ ارتفاع درجة الحرارة الناتجة عن الجهاز
ب الحاجة لاستبدال البطاريات التقليدية
جـ ضعف الميتوكوندريا داخل الخلايا
د سرعة تدفق الدم فى الأوردة

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 تُظهر المواد خواص جديدة عندما تصل لأبعاد نانوية أقل من 100 نانومتر.
2 تُعد خلايا الوقود الحيوى تطبيقًا حيويًا للطاقة النظيفة.
3 يزداد نشاط التفاعلات الكيميائية فى الجسيمات النانوية مقارنة بالحجم العادى للمادة.
4 تُستخدم أنابيب الكربون النانوية فى تصميم مصاعد الفضاء المستقبلية.
5 تُعد تكنولوجيا النانو جسرًا بين علم الأحياء والفيزياء والكيمياء لخدمة استدامة البيئة.
6 تمتلك المواد النانوية خصائص تختلف عن المواد العادية.
7 يذوب السكر المجزأ أسرع من قطعة السكر الكبيرة.
8 تستخدم الجسيمات النانوية فى علاج السرطان.
9 تُستخدم أنابيب الكربون النانوية فى علاج تلف الأعصاب.
10 يمكن للسيال العصبى العبور عبر منطقة تالفة باستخدام النانو.
11 تمثل خلايا الوقود الحيوى محاكاة للعمليات الحيوية.
12 تستخدم الجسيمات النانوية لتغطية الأقطاب داخل خلايا الوقود الحيوى.
13 يعد الجرافين مادة ثنائية الأبعاد.

(ب) اذكر المصطلح العلمى:

1 الفرع الذى يدرس كيفية تصنيع ووصف وتطبيق المواد النانوية.
2 تكنولوجيا التعامل مع المواد فى أبعاد متناهية الصغر تقاس بوحدة النانو.
3 مواد يتراوح طول أحد أبعادها على الأقل بين 100-1 نانومتر.
4 خلايا كهربائية تعتمد على أكسدة الجلوكوز عن طريق إنزيمات أو كائنات دقيقة .

(ج) ماذا يحدث إذا...؟

1 انقطع الجسر النانوى العصبى.

2 لم يوجد الجلوكوز فى خلايا الوقود الحيوى.

3 صغر حجم المادة إلى مقياس النانو.

4 زادت مساحة سطح المادة المعرضة للتفاعل الكيميائى.

5 استُخدمت الجسيمات النانوية فى علاج السرطان.

6 تقارب أبعاد الجسيم مع أطوال الموجات المصاحبة لحركة الإلكترونات.

(د) اذكر أهمية كل من:

1 النانوتكنولوجى فى علاج السرطان.

2 تأثيرات الكم.

3 خلايا الوقود الحيوى.

4 الجسيمات النانوية.

5 الأنابيب الكربونية.

(هـ) اذكر مثالاً على كل من:

1 مادة نانوية صفرية الأبعاد.

2 مادة نانوية أحادية الأبعاد.

3 مادة نانوية ثنائية الأبعاد.

4 مادة تزداد صلابتها عندما تصبح جسيماتها فى مقياس النانو.

5 تطبيق طاقة للنانو.

(و) قارن بين:

1 العلاج التقليدى، والعلاج النانوى من حيث الآثار الجانبية.

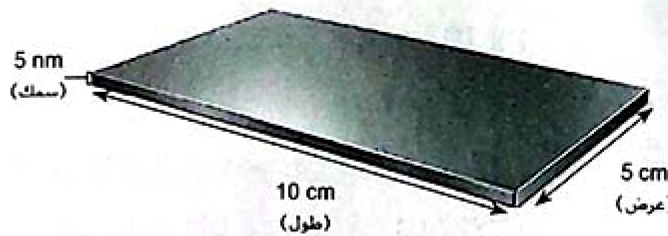
2 المواد أحادية البعد النانوى، والمواد صفرية البعد النانوى.

3 الجرافين وأنابيب الكربون النانوية.

3 أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة:

1 تأمل الصورة التى أمامك ثم حدد: ما التصنيف الأدق لهذه المادة النانوية بناءً على أبعادها؟



أ مادة صفرية الأبعاد

ب مادة أحادية البعد

جـ مادة ثنائية الأبعاد

د مادة ثلاثية الأبعاد

2 إذا علمت أن النانومتر أصغر من قطر شعرة الإنسان بمائة ألف مرة، فإن قطر شعرة الإنسان يساوى تقريبًا ....

أ 1×10^{-4} m

ب 1×10^{-5} m

جـ 1×10^{4} m

د 1×10^{5} m

اختبر نفسك اختبار الأضواء (1) - الوحدة الثالثة

1- اختر الإجابة الصحيحة:

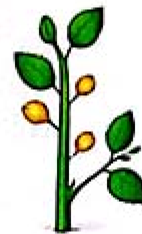
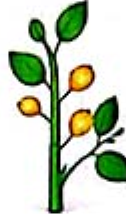
1 أى مما يلى يمثل تفاعلًا مباشرًا بين عامل حيوى وآخر لا حيوى؟

أ نباتات - درجة الحرارة ب مفترسات - فرائس

جـ فطريات - بكتيريا د نباتات - نباتات أخرى



2 من الشكل المقابل، قام أحد القوارض بقطع نسيج اللحاء دائريًا عند الموضعين الموضحين، فأثر ذلك على حجم الثمار، أى الأشكال الآتية يعبر عن حجم الثمار بعد فترة زمنية؟ (فنا 2023)


أ ب جـ د

3 أى مما يلى يحتاج الجسم إلى التخلص منه لأن تراكمه يؤدى إلى حدوث اليرقان؟

أ العصارة الصفراوية ب اليوريا جـ البيليروبين د البول

4 أى مما يلى يتسبب الأستيل كولين فى حدوثه؟

أ تكوين فرق الجهد الكهربى للخلية العصبية فى وضع الراحة

ب انتقال السيال العصبى عبر مناطق التشابك العصبى

جـ ازدياد استقطاب الخلية العصبية

د زيادة نفاذية الغشاء بعد التشابكى لكل من Na^+ ، K^+ للخارج

5 أكبر طول لجسيمات الذهب فى هذه العبوات هو ....



أ 1×10^{-7} m ب 1×10^{-8} m

جـ 1×10^{-9} m د 1×10^{-10} m

6 زيادة ثانى أكسيد الكربون فى الدم تؤدى إلى ....

أ زيادة قلوية الدم ب نقص قيمة pH جـ ثبات الاتزان د زيادة الأكسجين

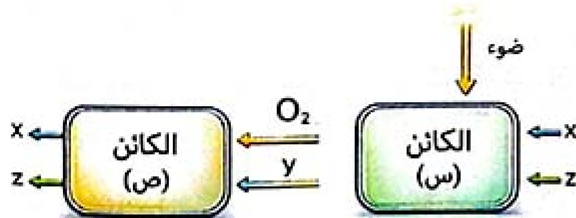
7 الشكل المقابل يمثل كل من (x)، (y)، (ص) على الترتيب:

أ الماء، الأكسجين، النبات

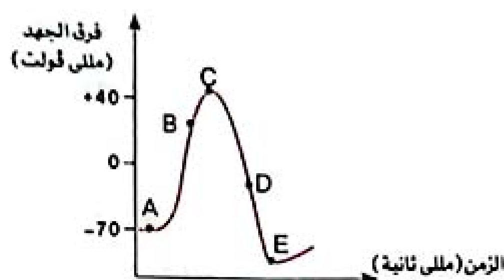
ب الأكسجين، ثانى أكسيد الكربون، الطحالب

جـ ثانى أكسيد الكربون، الجلوكوز، الأسماك

د الجلوكوز، ثانى أكسيد الكربون، البلانكتون النباتى



8 من الرسم البيانى المقابل الذى يوضح المراحل التى تمر بها خلية عصبية تعرضت للإثارة، عند أى نقطة يكون تركيز أيونات الصوديوم أعلى ما يمكن على السطح الداخلى لغشاء الخلية العصبية؟



أ A

ب B

جـ C

د D

9 من هرم الطاقة المقابل، إذا علمت أن مقدار الطاقة المنتقلة إلى الثعبان 10 J فكم تكون كمية الطاقة المفقودة بدءًا من المستوى الأول حتى المستهلك الثالث؟ (الأقصر 2025)



أ 1 J | ب 900 J

جـ 999 J | د 1000 J

10 لحل المشكلة الموجودة بالشكل المقابل تستخدم ....



أ كرات بوكى | ب جسيمات النحاس النانوية

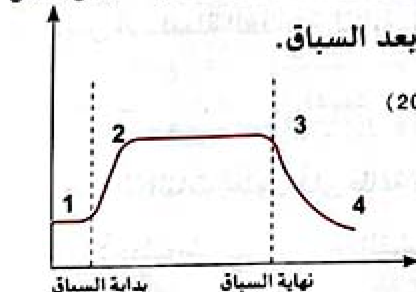
جـ أنابيب الكربون النانوية | د جسيمات الذهب النانوية

11 ادرس الجدول التالى ثم اخترأى الصفوف التالية يوضح عضوًا فى الجسم والمادة التى يقوم بإخراجها؟

	العضو	الفضلات الناتجة
أ	المثانة	البول
ب	الكلية	الماء
جـ	الرئة	الأكسجين
د	مجرى البول	البول

12 الرسم البيانى المقابل يوضح معدل التنفس للاعبة شاركت فى الجرى قبل وأثناء وبعد السباق.

عند أى نقطة تحتوى خلايا جسمها على أعلى كمية لحمض اللاكتيك؟ (الدقهلية 2023)



أ 1 | ب 2

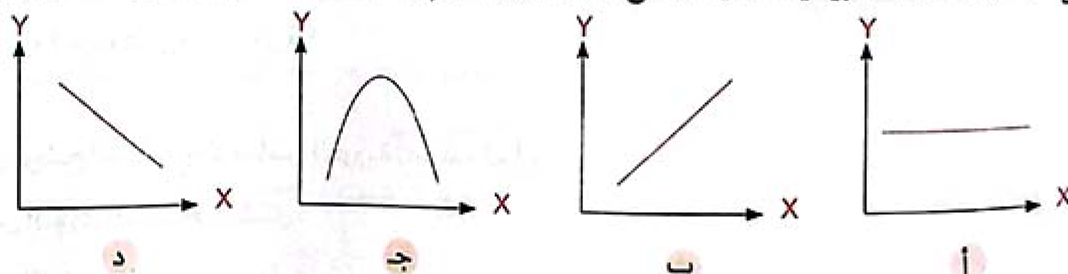
جـ 3 | د 4

13 التسلسل الصحيح لانتقال السيال العصبى هو :

أ إعادة ← إزالة ← جموح | ب إزالة ← إعادة ← جموح

جـ جموح ← إزالة ← إعادة | د جموح ← إعادة ← إزالة

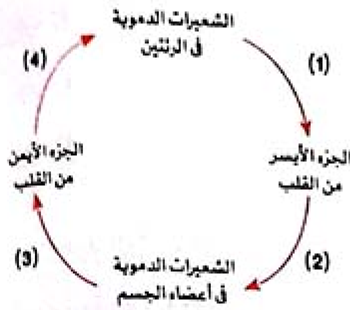
14 أى من العلاقات البيانية التالية توضح العلاقة بين حجم جسيمات المادة (X) وسرعة التفاعل الكيميائى للمادة (Y)؟



15 أى السكريات التالية تستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى؟

أ الجليكوجين ب السكروز جـ الجلوكوز د النشا

16 فى المخطط المقابل، أى الأوعية الدموية تحتوى على أكبر نسبة من غاز الأكسجين؟ (سودان 2024)



أ (1) ، (2)

ب (2) ، (3)

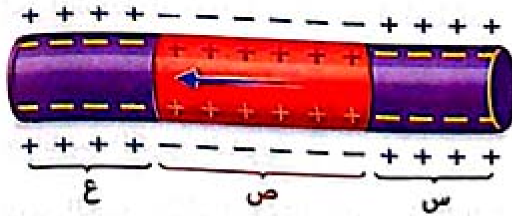
جـ (3) ، (4)

د (1) ، (4)

17 فشل عملية إعادة الامتصاص يؤدى مباشرة إلى ....

أ زيادة كفاءة الخلايا ب فقد مواد نافعة مع البول جـ ثبات ضغط الدم د زيادة إنتاج الطاقة

18 ما حالة غشاء الليفة العصبية فى المنطقتين (ص) ، (ع) على الترتيب ؟



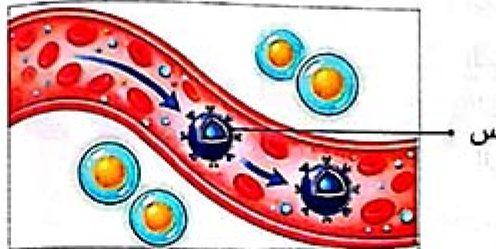
أ استقطاب / لا استقطاب

ب عودة استقطاب / لا استقطاب

جـ لا استقطاب / استقطاب

د لا استقطاب / عودة استقطاب

19 الهدف من الخلايا (س) الموجودة بالشكل المقابل هو ....



أ البحث عن كرات الدم البيضاء لزيادة المناعة.

ب علاج الأورام السرطانية بدون آثار جانبية.

جـ البحث عن الكلى لتوزع هى العلاج على باقى الجسم.

د الاندماج مع خلايا الدم الحمراء للوصول إلى الخلايا المصابة.

20 ادرس السلسلة الغذائية التالية، ثم حدد:

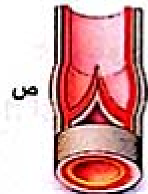


أى هذه الكائنات يحتوى على طاقة تبلغ 1000 مرة قدر الطاقة الموجودة فى المستهلك الثالث ؟

أ الأخطبوط ب القشريات جـ الطحالب د الفطريات

2- الأسئلة المقالية:

1 الشكل المقابل يمثل أحد الأوعية الدموية:



أ ما نوع الوعاء (ص) ؟

ب هل يحتوى الوعاء (ص) على جدران مرنة؟

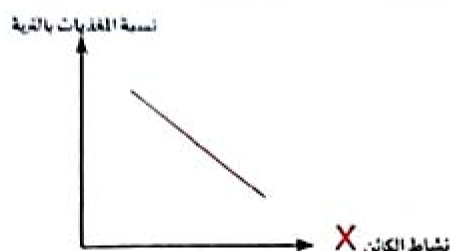
2 الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الأحماض النووية، ادرسه ثم أجب:



أ ما اسم الحمض النووى الموضح بالشكل؟

ب ما أنواع القواعد النيتروجينية التى تدخل فى تكوينه؟

1- اختر الإجابة الصحيحة:



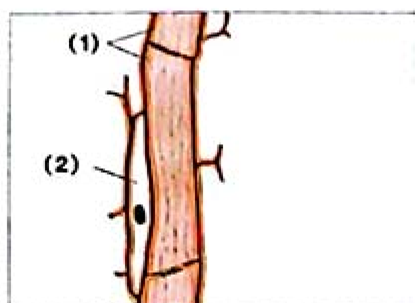
1 أى الكائنات التالية لا يمكن أن يمثل البيان (X) ؟

أ الفطريات الرمية

ب الكائنات المنتجة

جـ آكلات العشب

د أكلات اللحوم



2 فى الشكل المقابل، أى مما يلى لن يحدث عند إزالة التركيب (2)؟

أ سيفقد النسيج مصدر الطاقة

ب سيتوقف نقل المواد العضوية

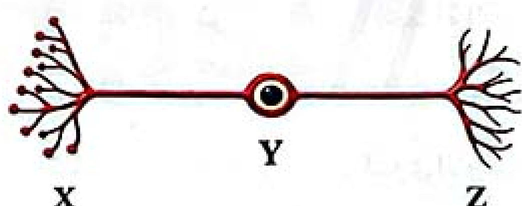
جـ ستتوقف الحركة فى رقم (1)

د سيتحول النسيج إلى نسيج خشبى

3 أى مما يلى يوضح التكامل بين الجلد والكليتين؟

أ كلاهما يطرح الفضلات الغازية — ب كلاهما ينظم الماء والأيونات

جـ كلاهما ينتج البول — د كلاهما يحلل السموم



4 فى الشكل المقابل، ما اتجاه انتقال السيال العصبى؟

أ من (X) إلى (Y) ثم إلى (Z)

ب من (Z) إلى (Y) ثم إلى (X)

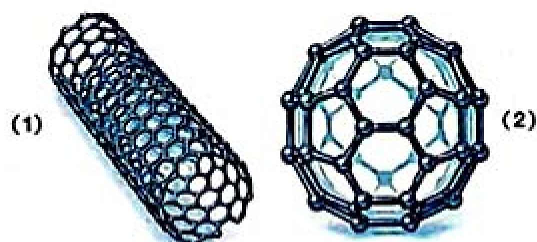
جـ من (Y) إلى (Z) ومن (Y) إلى (X)

د من (Z) إلى (Y) ومن (X) إلى (Y)

5 فى تفاعل كيميائى، إذا كانت طاقة المتفاعلات 300 kJ وطاقة النواتج 150 kJ، فإن ΔH تساوى ....

أ 150 kJ — ب -150 kJ — جـ 450 kJ — د - 450 kJ

6 من الشكل المقابل يمكن تصنيف المادتين (1) و (2) على الترتيب:



أ (1) صفرية ، (2) أحادية البعد النانوى

ب (1) أحادية ، (2) ثنائية البعد النانوى

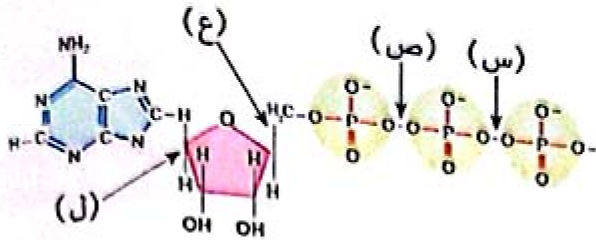
جـ (1) أحادية ، (2) ثلاثية البعد النانوى

د (1) ثنائية ، (2) ثلاثية البعد النانوى

7 الكائن الحى يستفيد بنسبة 100 % من الطاقة التى يحصل عليها من المستوى الأدنى ؛ 90 % من الطاقة يتم فقدها أثناء انتقالها بين حلقتين، و لا يصل سوى 10 %؛ العبارتان على التوالى .... (أسوان 2025)

أ صواب، صواب — ب صواب، خطأ

جـ خطأ، صواب — د خطأ، خطأ



8 الشكل المقابل يوضح تركيب جزىء ATP، أى الروابط التالية هو المسئول عن تخزين الطاقة؟

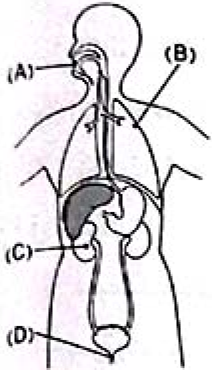
أ (س) ب (ص)

جـ (ع) د (ل)

9 عند انقباض البطين الأيسر يصل ضغط الدم إلى حوالى ....

أ 50 mm Hg ب 80 mm Hg

جـ 100 mm Hg د 120 mm Hg



10 من الشكل المقابل والذى يوضح بعض أعضاء جسم الإنسان، أى من الأعضاء التالية قادر على استخلاص اليوريا من الدم؟

أ (A) ب (B)

جـ (C) د (D)

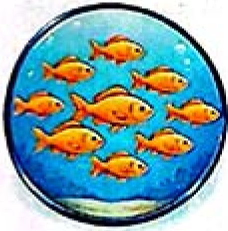
11 كل مما يلى يُعد ناقلًا عصبيًا ما عدا ....

أ الأستيل كولين ب النورأدرينالين جـ أيونات الكالسيوم د مواد كيميائية ناقلة

12 الحل الذى تقدمه تكنولوجيا النانو فى علاج مرض السرطان هو ....

أ استعمال مواد نانوية كأدوية لعلاج السرطان ب حقن الأورام السرطانية بجرعات أقل من العلاج

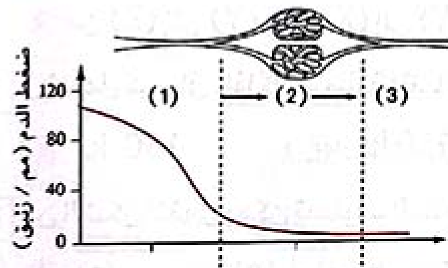
جـ علاج الخلايا السرطانية بدون آثار جانبية د جعل أدوية علاج السرطان أصغر حجمًا



13 أى مستويات التنظيم يظهر بشكل مباشر فى هذا المخطط؟

أ النظام البيئى ب الجماعة الحيوية

جـ الفرد الحى د الغلاف الحيوى



14 الشكل المقابل يوضح سريان الدم فى الأوعية الدموية، ماذا يمثل الجزء رقم (3)؟

أ شريانًا ب وريدًا

جـ شعيرات دموية د وعاءً ليمفاويًا

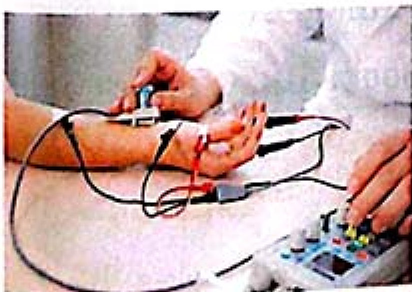
15 أى مما يلى يوضح العلاقة بين الكبد والكليتين؟

أ الكبد ينتج البول، والكليتان تطرح العصارة الصفراوية

ب الكبد يحول الفضلات، والكليتان تطرحها

جـ الكبد يطرح ثانى أكسيد الكربون

د الكليتان تعالج السموم



16 الهدف الأساسى من الاختبار الموضح بالصورة المقابلة هو:

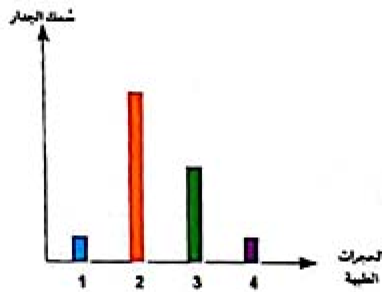
أ قياس قوة العضلة ب تقييم سلامة الأعصاب

جـ قياس الهرمونات د تحليل الدم

17 إذا علمت أن عدد ذرات الكربون فى السكر الأحادى = X فكم يكون عدد ذرات الأكسجين ؟

أ X ب X^2 جـ $2X$ د $3X$

18 ادرس الرسم البيانى المقابل الذى يوضح الاختلاف فى سُمك جدر حجرات قلب الإنسان، ثم حدد ما الحجرة القلبية التى تضخ الدم إلى الرئتين؟



أ (1)

ب (2)

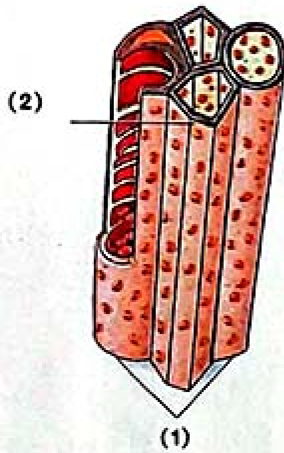
جـ (3)

د (4)

19 عند تلف مضخة الصوديوم والبوتاسيوم، أول ما يتأثر هو:

أ النقل الكيميائى ب جهد الراحة جـ تكسير الناقل د الشق التشابكى

20 الشكل المقابل يوضح مجموعة من الخلايا تكيفت للقيام بوظيفة معينة، ماذا يمثل التركيبان (1) ، (2) على الترتيب ؟



أ أوعية / قصيبات

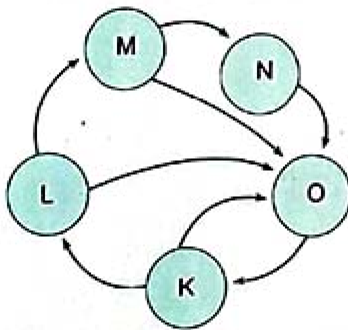
ب أنابيب غربالية / خلايا مرافقة

جـ خلايا بشرة / خلايا قشرة

د خلايا إسكلرنشيمية / أشعة نخاعية

2- الأسئلة المقالية:

1 من الرسم المقابل، وضح البيان الدال على الكائنات المنتجة، مع تعليل إجابتك.



....

....

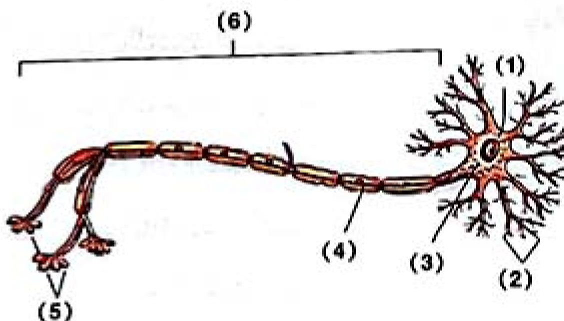
....

....

....

....

2 فى الشكل المقابل:



(1) ما الفرق بين التركيبين (2) و (5) ؟

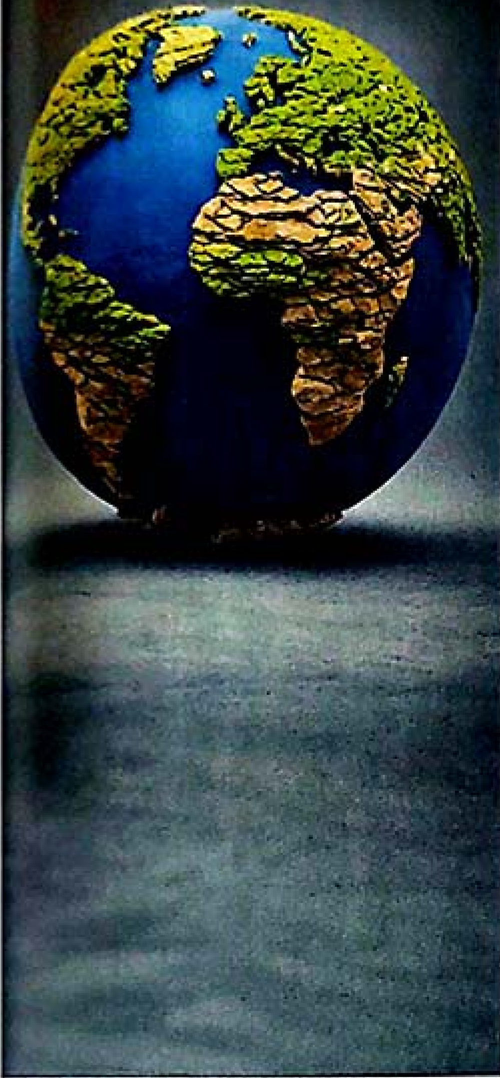
....

....

(2) حدد اتجاه مرور السيال العصبى فى التركيب (6).

....

....



4 الوحدة الرابعة

الغلاف الصخرى

الدرس الأول:
الغلاف الصخرى واستقرار كوكب الأرض وتوازنه

الدرس الثانى:
المواد المكونة للغلاف الصخرى ودورها فى استقرار الأرض واستمرارها

الدرس الثالث:
الغلاف الصخرى واستدامة موارد الطاقة

الأهداف التعليمية بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يتمكن الطالب من أن:

1. يصف التركيب الداخلى لكوكب الأرض بما يشمل: القشرة، والوشاح، واللب.
2. يوضح المقصود بالغلاف الصخرى.
3. يحدد ويشرح الخواص الفيزيائية للصخور، مثل: الصلادة، والمسامية، والنفاذية، ومقاومة التعرية، ويربط كل خاصية بسلوك الصخور فى الأرض.
4. يفسر حركة الصفائح التكتونية وأثرها فى تكوين الزلازل والبراكين والسلاسل الجبلية بطريقة عملية.
5. يتعرف أهمية الغلاف الصخرى كمصدر للصخور والمعادن والتربة، ويشرح كيفية استخدام هذه الموارد فى الحياة اليومية والصناعة.
6. يوضح كيفية استغلال الغلاف الصخرى فى توليد الطاقة، بما فى ذلك: البترول والغاز الطبيعى، والطاقة النووية، والطاقة الحرارية الأرضية.
7. يربط خصائص الغلاف الصخرى واستدامته بدورة الصخور وحفظ الموارد الطبيعية على الكوكب.

ذاكر

الدرس الأول | الغلاف الصخرى واستقرار كوكب الأرض وتوازنه



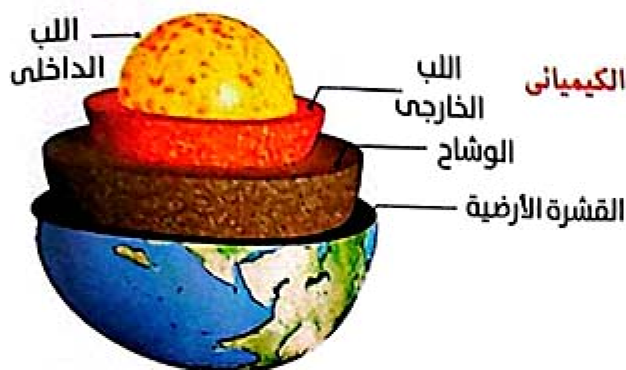
يتضمن هذا الدرس

تركيب الأرض	الغلاف الصخرى
أهمية الغلاف الصخرى لأغلفة الأرض الأخرى	الصفائح التكتونية ودورها فى تشكيل سطح الأرض

على الرغم من أن سطح الأرض يبدو لنا صلبًا وثابتًا، فإن الحقيقة العلمية تؤكد أن هذا السطح ليس ساكنًا، بل يخضع لتغيرات مستمرة عبر الزمن بفعل القوى الداخلية للأرض.

يُعد **الغلاف الصخرى** أحد الأغلفة الرئيسة للأرض، إلى جانب الغلاف الجوى والمائى والحيوى، وهو الأساس الذى تقوم عليه القارات والمحيطات، وتحدث عليه أهم الظواهر الجيولوجية.

تركيب الأرض



- يتكون كوكب الأرض من **ثلاثة نطاقات** رئيسة تختلف فى **تركيبها الكيميائى** و**خواصها الفيزيائية**، وهى:

(1) القشرة الأرضية Curst

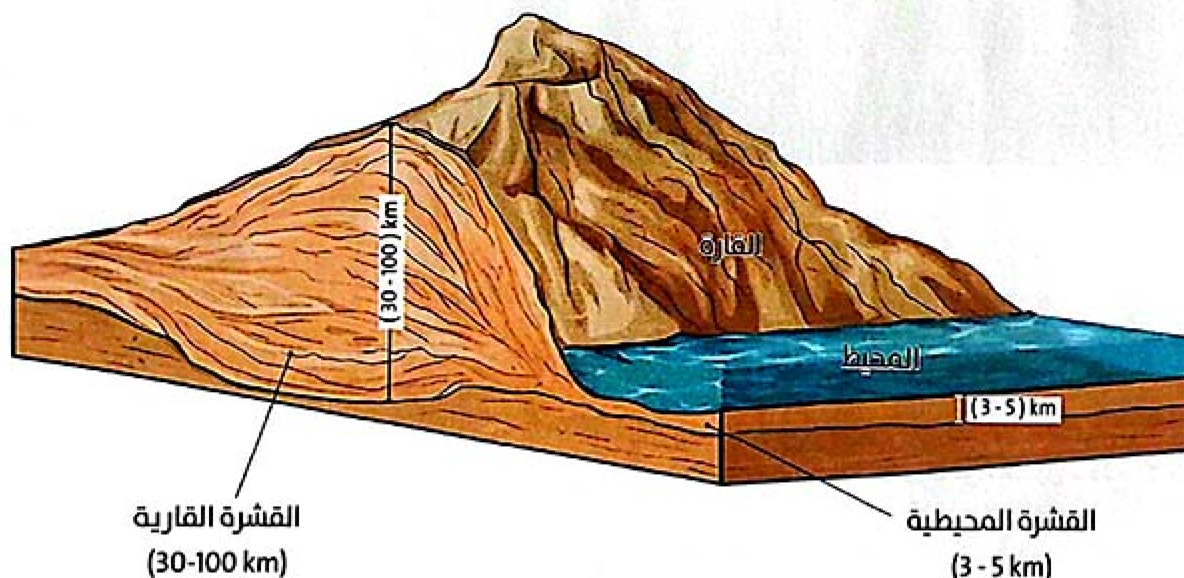
(2) الوشاح Mantle

(3) اللب (النواة) Core

1 القشرة الأرضية Curst

- تمثل النطاق الخارجى الرقيق من الأرض، وتشكل حوالى **1 ٪** فقط من حجم الكوكب، وتنقسم إلى:

القشرة القارية (سيال)		القشرة المحيطية (سيما)
القشرة التى يعلوها الغلاف الجوى، وتمثل الجزء الذى يكوِّن اليابسة على سطح الأرض.	التعريف	القشرة التى تتواجد أسفل المحيطات والبحار المفتوحة.
تمتاز بتركيبها الغنى بالسيليكا والألومنيوم، وهو تركيب يُشار إليه علميًا باسم «سيال» (Sial).	التركيب	تمتاز بتركيبها الغنى بالسيليكا والماغنسيوم بالإضافة للحديد، وهو تركيب يُشار إليه علميًا باسم «سيما» (Sima).
أكثر سُمكًا من القشرة المحيطية (30 - 100) km	السمك	أرق بكثير من سُمك القشرة القارية (3 - 5) km
كثافتها **أقل من** كثافة القشرة المحيطية.	الكثافة	كثافتها **أكبر من** كثافة القشرة القارية.



القشرة القارية والقشرة المحيطية

علل

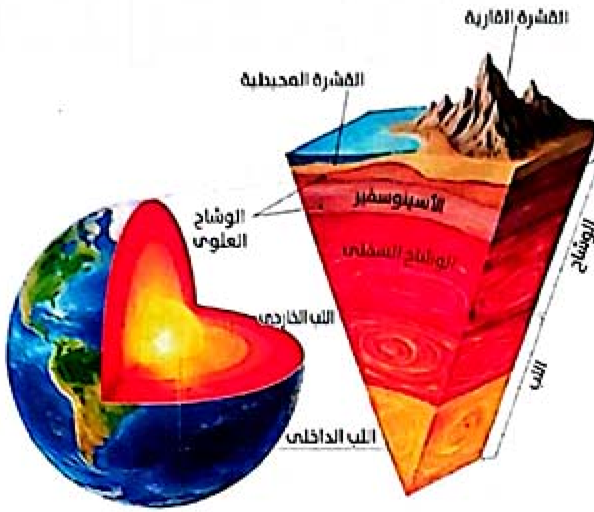
1- ارتفاع القارات وبروزها فوق مستوى سطح البحر.

- لأن متوسط سُمك القشرة القارية أكبر من متوسط سُمك القشرة المحيطية.

2- ارتفاع كثافة القشرة المحيطية مقارنة بالقشرة الأرضية.

- بسبب احتوائها على نسبة مرتفعة من الماغنسيوم والحديد فى تركيبها.

2 الوشاح (Mantle)



يقع نطاق الوشاح **أسفل** القشرة الأرضية مباشرة.

يتميز نطاق الوشاح بعدة خصائص، منها:

الكتلة: يعد أكبر نطاقات الأرض فى الكتلة، حيث تشكل حوالى **67 %** من كتلة الأرض.

التركيب: يتكون من صخور غنية بسيليكات الحديد والماغنسيوم.

الكثافة: متوسطة الكثافة تقريباً (أعلى كثافة من القشرة وأقل من اللب).

معلومة إثرائية:

- يبلغ سُمك نطاق الوشاح حوالى **2900 km**.

ينقسم الوشاح إلى نطاقين مختلفين فى الكثافة والخواص الفيزيائية نتيجة التغير فى الضغط ودرجة الحرارة، وهما:

1. الوشاح العلوى.
2. الوشاح السفلى.

أولاً الوشاح العلوى

يتكون من جزأين وهما:

1- الجزء العلوى الصلب:

يتكون من صخور صلبة، ويشترك مع القشرة الأرضية فى تكوين **الغلاف الصخرى**.

2- الأسينوسفير (Asthenosphere):

يمثل الجزء السفلى من الوشاح العلوى.

عبارة عن طبقة صخور **لدنة شبه منصهرة** تعرف **بالصهير**.

أهميتها: تسلك سلوك السوائل عالية اللزوجة، وتحدث فيها **تيارات الحمل الحرارى**، والتى تُعد القوة المسببة لحركة الصفائح التكتونية من فوقها.

ثانياً الوشاح السفلى (Mesosphere)

يمتد إلى أعماق كبيرة بالقرب من اللب الخارجى.

تمتاز صخور الوشاح السفلى بصلابتها الشديدة. علل

- نتيجة التعرض لضغط هائل يزداد مع العمق.

لا تنصهر صخور الوشاح السفلى رغم ارتفاع الحرارة فى هذه المنطقة. علل

- لأن الضغط المرتفع يحافظ على صلابة الصخور، ويمنعها من الانصهار؛ مما يمنحها خصائص فيزيائية مختلفة عن الأسينوسفير.

3 اللب (اللواة) The Core

يشكل الجزء الأعمق من الأرض.

يتميز اللب بالخصائص التالية:

التركيب: يتركب معظمه من الحديد والنيكل.

الكتلة: يمثل حوالى ٪ 33 من كتلة الأرض الكلية.

الكثافة: عالية الكثافة (النطاق الأعلى فى الكثافة).

معلومة إثرائية:

- يبلغ نصف قطر نطاق اللب حوالى 3486 km.

ينقسم لب الأرض تبعًا للتركيب والحالة الفيزيائية إلى جزأين، هما:

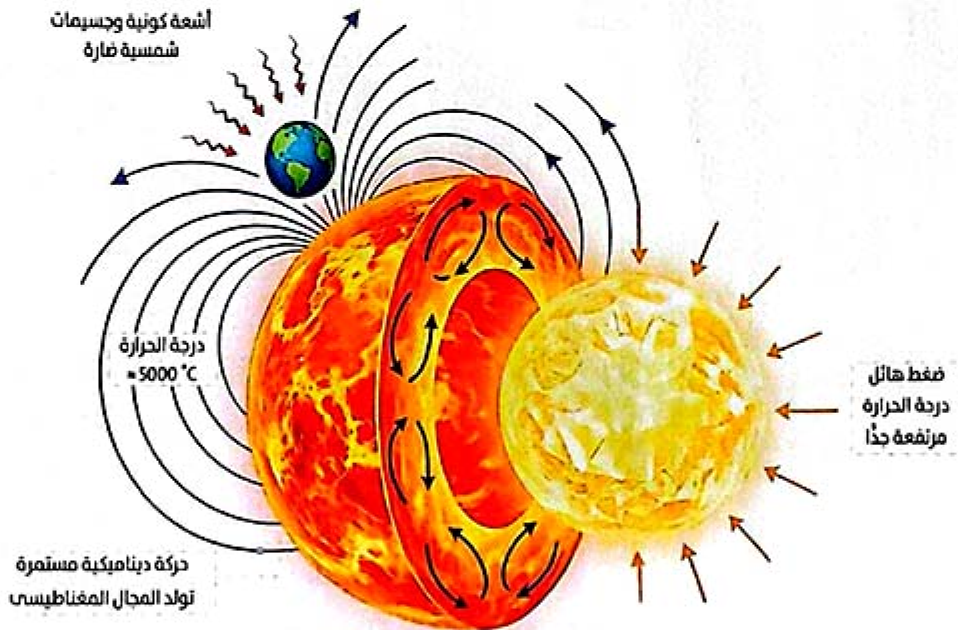
	اللب الخارجى Outer core	اللب الداخلى (مركز الأرض) Inner core
الحالة الفيزيائية	نطاق سائل.	كرة صلبة شديدة الكثافة.
التركيب	يتكون من الحديد والنيكل المنصهرين.	يتكون من الحديد والنيكل فى حالة صلبة.
درجة الحرارة	تصل درجة حرارته إلى نحو 5000 °C	درجة حرارته مرتفعة جدًا (أكبر من 5000 °C)

يظل اللب الداخلى فى حالة صلبة بالرغم من درجات الحرارة المرتفعة جدًا. **علل**

- بسبب الضغط الهائل الواقع عليه من الطبقات المحيطة به.

تتحرك المواد المعدنية فى طبقة اللب الخارجى حركة ديناميكية مستمرة تؤدى إلى توليد **المجال المغناطيسى للأرض**.

أهمية المجال المغناطيسى للأرض: حماية كوكب الأرض من الأشعة الكونية والجسيمات الشمسية الضارة.



ملحوظة

- السبب فى وجود المجال المغناطيسى للأرض هو دوران اللب الخارجى المنصهر حول اللب الداخلى الصلب.
- كلما اتجهنا داخل الأرض يزداد كل من (الكثافة - درجة الحرارة - الضغط).

الغلاف الصخرى (الليثوسفير)

تشكل القشرة الأرضية والجزء العلوى من الوشاح معًا وحدة جيولوجية تسمى **الغلاف الصخرى**.

السمك: يبلغ متوسط سُمكه حوالى **100 km**.

حدود الغلاف الصخرى: الغلاف الجوى والغلاف المائى من أعلى وطبقة الأسينوسفير من أسفل.

> **الغلاف الصخرى:**
> الجزء الخارجى الصلب من الأرض، ويحده من أعلى الغلاف الجوى و المائى، ومن أسفل طبقة الأسينوسفير.

يمثل الغلاف الصخرى السطح الجيولوجى، وتحدث به معظم الظواهر الجيولوجية، مثل:

(1) تشكل التضاريس.



(2) الزلازل.



(3) البراكين.

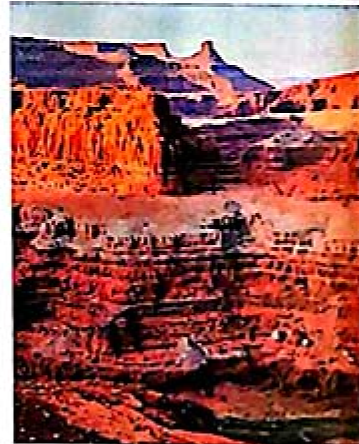


مكونات الغلاف الصخرى

يتكون الغلاف الصخرى من عدة مكونات، أهمها:

1

الصخور



- تشكل القشرة الصلبة للأرض.
- تعد المادة البنائية الرئيسية للغلاف الصخرى.
- تصنف إلى صخور: **نارية**، و**رسوبية**، و**متحولة**.

2

المعادن



- مواد صلبة طبيعية غير عضوية.
- لها تركيب كيميائى وبنية بلورية محددة.
- تعتبر الوحدة البنائية للصخور، وهى حيوية للاستخدام فى **الصناعة والبناء**.

3

التربة



- طبقة أساسية من الغلاف الصخرى، تغذى النباتات، وتحتفظ بالعناصر الغذائية.
- طبقة حيوية **للزراعة** والنظام البيئى الطبيعى.

س سؤال ١: تخير الإجابة الصحيحة:

1 تتميز القشرة المحيطية عن القشرة القارية بأنها ....

أ أكبر كثافة وأكبر سُمكًا
ب أكبر كثافة وأقل سُمكًا
جـ أقل كثافة وأقل سُمكًا
د أقل كثافة وأكبر سُمكًا

2 فى أى النطاقات التالية يعتبر السيليكا أكثر المكونات وفرة من حيث نسبة توجدها؟

أ الوشاح السفلى واللب الخارجى
ب القشرة الأرضية والغلاف الصخرى
جـ الغلاف المائى والقشرة المحيطية
د اللب الداخلى والأسينوسفير

3 إذا كانت كتلة نواة الأرض (X) فإن كتلة القشرة الأرضية والوشاح معًا تبلغ تقريبًا ....

أ $2X$
ب $\frac{2}{3}X$
جـ $\frac{1}{3}X$
د $\frac{1}{2}X$

4 الشكل التخطيطى التالى يمثل قطاعًا مجسمًا من القشرة الأرضية وجزءًا من الوشاح، النطاقات (A)، (B)، (C)، (D)، تمثل أجزاء من القشرة الأرضية والوشاح، أى العبارات التالية تُعبر بشكل صحيح عن النطاقات (A)، (B)، (C)، (D)؟



أ النطاق (B) يتكون من صخور السيما البازلتية، والنطاق (C) يمثل صخور الغلاف الصخرى.

ب النطاقان (A)، (B) يمثلان القشرة الأرضية، والنطاقان (C)، (D) يمثلان الجزء العلوى من الوشاح.

جـ النطاق (A) يتكون من صخور السيال الجرانيتية، والنطاق (D) لدن مائع من سيليكات الحديد والماغنسيوم.

د النطاقان (A)، (B) يتكونان من صخور صلبة أكبر كثافة من صخور النطاقين (B)، (D) المائعة اللدنة.

أهمية الغلاف الصخرى لأغلفة الأرض الأخرى



يُعد **الغلاف الصخرى** الأساس الذى تقوم عليه باقى أغلفة الأرض.

يمثل الجزء الصلب الذى يحمل كل ما هو فوق القشرة الأرضية.

يوفِّر عمليات فيزيائية وتفاعلات كيميائية تتحكم فى استقرار الكوكب وتوازنه.

أولًا تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف الجوى

تعمل صخور الغلاف الصخرى على ضبط تركيز **ثانى أكسيد الكربون** فى الغلاف الجوى من خلال تفاعلات كيميائية تعرف بعمليات **التجوية الكيميائية**.

معلومة إثرائية:

• **التجوية الكيميائية**: تفاعلات كيميائية تحدث بين الصخور ومكونات البيئة المحيطة بها، مثل: الماء وغازات الغلاف الجوى، وتؤدى إلى تغير التركيب الكيميائى للصخور.

دور الغلاف الصخرى فى ضبط تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى:

عندما تتعرض الصخور السيليكاتية الغنية ببيروكسين كالسيومى ($CaSiO_3$) مثل البازلت والجابرو إلى:

– مياه الأمطار. – ثانى أكسيد الكربون (CO_2) الموجود فى الهواء.

يحدث تفاعل كيميائى يؤدى إلى تكوين بيكربونات الكالسيوم وفقًا للمعادلة التالية:



$$CaSiO_3 + 2CO_2 + 3H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2 + H_4SiO_4$$

– مما يؤدى إلى خفض نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الهواء الجوى.

آلية انتقال ثانى أكسيد الكربون من الغلاف الجوى إلى المحيطات

1. تكوُّن حمض الكربونيك:

يذوب CO_2 فى مياه الأمطار، وينتج عن ذلك حمض الكربونيك (H_2CO_3)

$$CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$$

2. التجوية الكيميائية للصخور:

يتفاعل حمض الكربونيك مع معادن السيليكات فى الصخور، فيسبب:

(1) تفككًا للمعادن. (2) تحرُّر أيونات الكالسيوم (Ca^{2+})

3. تكوُّن أيونات البيكربونات

تتفاعل أيونات الكالسيوم مع البيكربونات، وتتكوَّن بيكربونات الكالسيوم الذائبة فى الماء:



$$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \rightarrow Ca(HCO_3)_2$$

4. انتقال الكربون بعيدًا عن الغلاف الجوى

تذوب أيونات البيكربونات (HCO_3^-) فى الماء، وتنتقل مع الأنهار إلى البحار والمحيطات. وبذلك يُنقل الكربون من الجو إلى الماء.

5. الترسيب فى البحار

قد تترسب البيكربونات لاحقًا فى البحار، وتتحول إلى كربونات الكالسيوم الصلبة ($CaCO_3$).

ملحوظة!

- تعتبر عملية التجوية وتكوين أملاح البيكربونات آلية طبيعية تسهم فى التنظيم الطبيعى لتركيب الهواء عن طريق:

(1) خفض تركيز غاز CO_2 فى الهواء الجوى.

(2) الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى على المدى الطويل.

ثانيًا تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف المائى

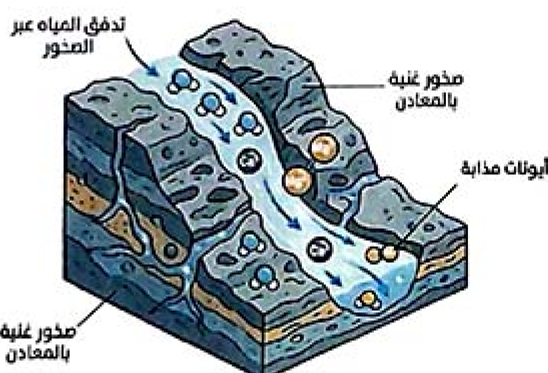
تؤثر الصخور المكوِّنة للغلاف الصخرى فى خصائص المياه الطبيعية من خلال ذوبان بعض المعادن فيها.

عندما يمر الماء عبر طبقات مختلفة من الصخور، يتغيَّر تركيز الأملاح والعناصر الذائبة التى يحملها، مثل أملاح الكالسيوم والماغنسيوم والحديد، وذلك وفق عمليات تُفسرها قوانين الذوبانية فى الكيمياء كما يلى:

اختلاف خصائص المياه الطبيعية من منطقة لأخرى:

أحيانًا نلاحظ أن الصابون لا يُرغِّى جيدًا فى بعض المناطق، وذلك لأن المياه فى تلك المناطق « عسرة»؛ أى غنية بأملاح الكالسيوم والماغنسيوم بسبب مرورها على صخور معينة، فتزداد العديد من الأيونات فى الماء.

يقوم الغلاف الصخرى بتزويد الغلاف المائى بالأملاح والعناصر الضرورية للحياة والصناعة.



عسر الماء (Water Hardness)



خاصية للمياه ناتجة عن احتوائها على تركيزات عالية من الأيونات موجبة الشحنة الذائبة، وخاصة:

- أيونات الكالسيوم Ca^{2+}
- أيونات الماغنسيوم Mg^{2+}

يُسبب الماء العسر مشاكل عديدة، مثل:

(1) تقليل فاعلية الصابون.

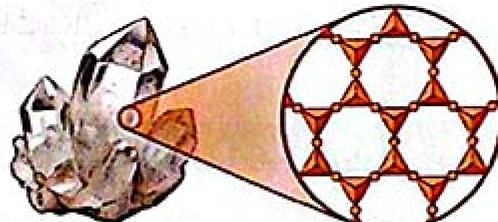
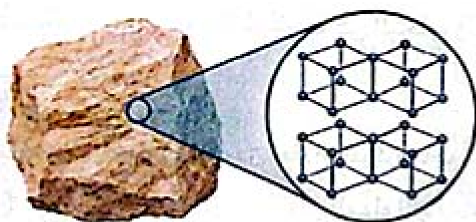
(2) تكوين رواسب كلسية (قشور) فى الغلايات وأنابيب المياه.

العوامل التى تؤثر على ذوبانية المعادن والأملاح فى الماء

1. طبيعة الروابط الكيميائية فى المعدن
2. درجة حرارة الماء
3. الضغط
4. وجود الأحماض فى الطبيعة

1 طبيعة الروابط الكيميائية فى المعدن

يختلف تأثير التجوية على المعادن والصخور تبعًا لاختلاف أنواع الروابط الكيميائية بها كما يلى:

المعادن ذات الروابط التساهمية	المعادن ذات الروابط الأيونية
 مثل: السيليكا (SiO_2) فى الكوارتز	 مثل: كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) المكونة للحجر الجيرى
تتفكك وتذوب ببطء شديد. أكثر مقاومة للتجوية.	تتفكك وتذوب بسهولة فى الماء، وخاصة عند احتواء الماء على ثانى أكسيد الكربون الذى يحول إلى ماء حمضى.

2 درجة حرارة الماء

تزداد ذوبانية معظم الأملاح والمعادن فى الماء بارتفاع درجة الحرارة.

تكون المياه الحارة (الساخنة) فى الينابيع قادرة على إذابة معادن أكثر من المياه الباردة، وهو ما يفسر ظهور رواسب معدنية عند تبريد هذه المياه.

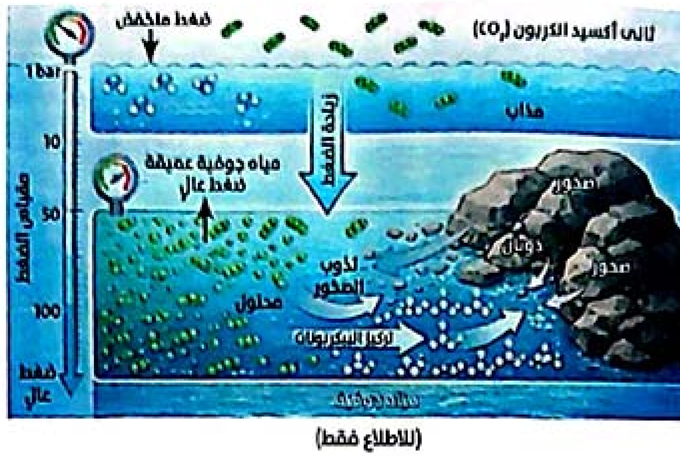


3 الضغط

تزداد ذوبانية الغازات مثل ثانى أكسيد الكربون فى الماء بزيادة الضغط فمثلًا:

تحتوى المياه الجوفية العميقة على نسبة مرتفعة من غاز CO_2 المذاب بها علل

- بسبب ارتفاع الضغط الواقع عليها، وبالتالى تزداد قدرة تلك المياه على إذابة العديد من الصخور، ويرتفع تركيز أملاح البيكربونات بها.



(للاطلاع فقط)

4 وجود الأحماض فى الطبيعة

يوضح المخطط التالى تأثير مياه الأمطار على إذابة كمية من الغازات الموجودة بالهواء الجوى:

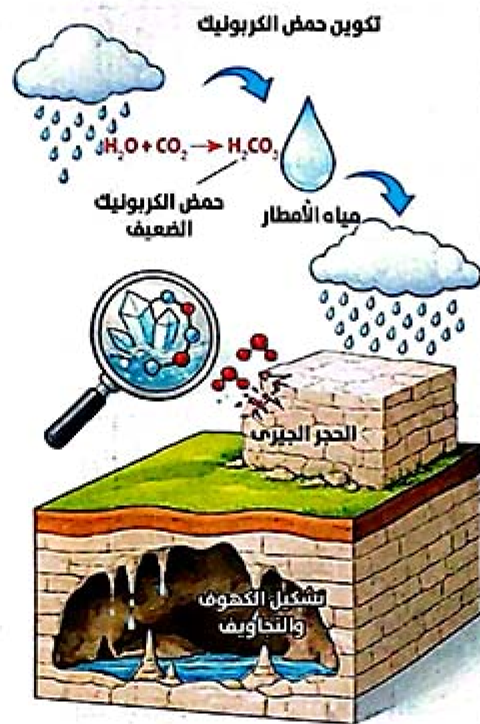
1 تذيب مياه الأمطار كمية من غاز CO_2 الموجود بالهواء الجوى مكونة حمض الكربونيك H_2CO_3 الضعيف.

↓

2 تزيد الأمطار الحمضية من معدل تكسير الروابط الأيونية فى المعادن مثل الكالسيت.

↓

3 مما يؤدى إلى تشكُّل الكهوف والتجاويف فى الحجر الجيرى.



(للإيضاح فقط)

ملحوظة

- تؤثر هذه العوامل على ذوبانية المعادن والأملاح فى الماء، مما ينعكس مباشرة على جودة مياه الشرب والزراعة والصناعة.
- يمكن استخدام العوامل المؤثرة على ذوبانية المعادن والأملاح فى الماء فى بعض الأنظمة الصناعية لتنقية المياه باستخدام صخور مسامية تعمل كمرشحات طبيعية.

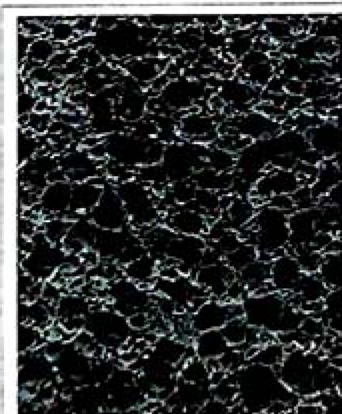
تطبيقات حديثة

تستخدم بعض محطات معالجة المياه اليوم تقنية مُستوحاة من الطبيعة تعتمد على صخور بركانية مسامية مثل «الزيوليت».

فكرة عملها: تعمل الصخور البركانية كمرشحات طبيعية قادرة على احتجاز الشوائب والمعادن الثقيلة داخل مسامها الدقيقة.

الأهمية: أثبتت هذه الصخور فاعليتها فى محطات تنقية حديثة فى أوروبا وآسيا؛ حيث ساعدت على تحسين جودة مياه الشرب دون الحاجة إلى مواد كيميائية كثيرة.

يُعد هذا التطبيق مثالًا حيًا على كيفية تسخير خصائص الغلاف الصخرى لحماية الغلاف المائى ودعم الاستدامة.


صخور بركانية مسامية

ثالثًا تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف الحيوى



- عندما تتعرض الصخور فى الغلاف الصخرى لعوامل التجوية المختلفة، مثل:
  - مياه الأمطار.
  - التغيُّر فى درجات الحرارة.
  - الأحماض الضعيفة الناتجة من ذوبان CO_2 فى الماء.
- تبدأ معادن هذه الصخور فى التحلل التدريجى، وتتحول إلى ما يشبه «خط إنتاج طبيعى» يمدُّ التربة بالعناصر الغذائية التى تحتاجها النباتات للنمو.



مثال 1:

- تحتوى صخور الفوسفات على معادن غنية بعنصر الفوسفور.
- عند تحلل هذه المعادن كيميائيًا تُطلِق أيونات الفوسفات (PO_4^{3-}) فى التربة التى تمتصها جذور النباتات مباشرة.

مثال 2:

- تحتوى صخور الجرانيت على معدن الفلسبار الذى يتحلل فتتحرر أيونات البوتاسيوم (K^+) التى تستخدم فى:
  (1) تنظيم فتح وإغلاق الثغور فى أوراق النباتات.
  (2) المشاركة فى إنتاج الطاقة داخل الخلايا النباتية.
- تحتفظ التربة بالأيونات والعناصر الغذائية بين حبيباتها، فتظل متاحة للنباتات عبر امتصاص ماء التربة.
- بهذه الطريقة يتحول الغلاف الصخرى إلى مستودع طبيعى دائم يغذى الغلاف الحيوى بالعناصر المعدنية.

س سؤال 2: تخير الإجابة الصحيحة:

1 أى العبارات التالية تُعبِّر بدقة عن دور الغلاف الصخرى فى استقرار كوكب الأرض؟

- أ يعمل كغلاف صلب منفصل لا يؤثر فى بقية الأغلفة
- ب يقتصر دوره على تكوين القشرة الأرضية فقط
- جـ يؤثر فى باقى أغلفة الأرض
- د يتحكم فقط فى تكوين الجبال والبراكين

2 السبب العلمى الرئيسى لانخفاض تركيز CO_2 فى الغلاف الجوى نتيجة التجوية الكيميائية هو: ....

- أ تحوله إلى غاز أقل كثافة
- ب اندماجه مع الأكسجين فى الهواء
- جـ انتقاله مع المياه فى صورة أيونات ذائبة
- د استهلاكه مباشرة فى عملية البناء الضوئى

3 زيادة مقاومة الصخور السيليكاتية للتجوية مقارنة بالصخور الكربوناتية ترجع أساسًا إلى: ....

- أ ارتفاع كثافتها
- ب نوعية الروابط الكيميائية
- جـ تعرضها لضغط أعلى
- د قلة تعرضها لمياه الأمطار

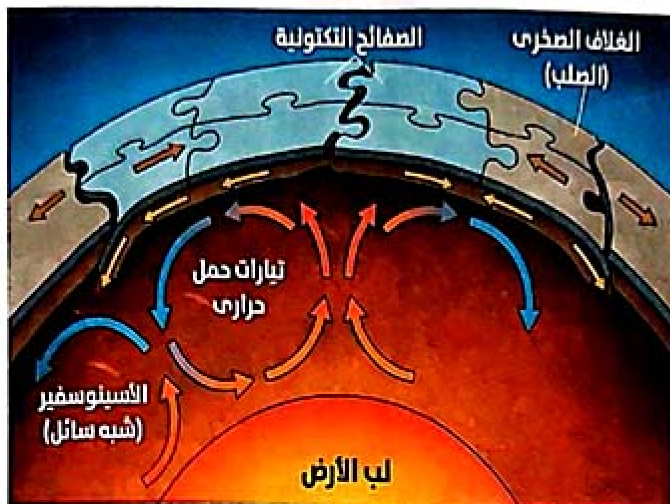
4 تشكل الكهوف والتجاويف فى الحجر الجيرى يُعد نتيجة مباشرة لـ: ....

- أ التجوية الفيزيائية فقط
- ب ترسيب كربونات الكالسيوم
- جـ انخفاض ذوبانية الكالسيت
- د تكسير الروابط الأيونية بفعل الأحماض

الصفائح التكتونية ودورها فى تشكيل سطح الأرض

الغلاف الصخرى ليس كتلة واحدة متماسكة، بل مقسم إلى ألواح صخرية ضخمة تُسمَّى **الصفائح التكتونية**.

الصفائح التكتونية:
مجموعة كبيرة من القطع الصخرية الضخمة تشبه ألواحًا عائمة وتُكوِّن الغلاف الصخرى.



تطفو الصفائح التكتونية فوق طبقة **الأسينوسفير** اللدنة (شبه سائلة).

تتحرك الصفائح التكتونية **ببطء شديد** «لا يتجاوز عدة سنتيمترات فى السنة».

تؤدى الحرارة الصاعدة من باطن الأرض إلى حدوث **تيارات حمل حرارى** داخل مادة الصهير (الماجما) فى منطقة الأسينوسفير، حيث ترتفع المواد **الساخنة الأقل كثافة** إلى أعلى، بينما تهبط المواد **الأبرد الأعلى كثافة** إلى أسفل.

تعمل الحركة المستمرة فى الأسينوسفير على دفع الصفائح التكتونية التى تعلوها، فتتحرك الصفائح فوقها كما تتحرك قوارب بطيئة فوق الماء.

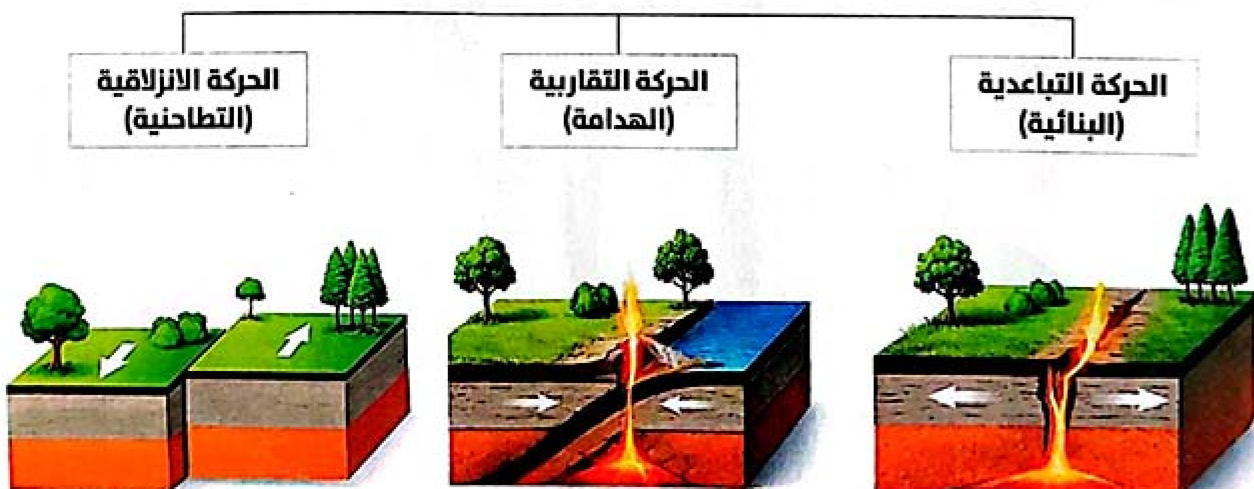
معلومة إثرائية:

- قام كل من «بريان إيزاكس وجاك أوليفر ولين سايكس» بتقديم الأدلة الزلزالية القاطعة التى ربطت بين حركة الصفائح التكتونية والظواهر الجيولوجية الكبرى؛ مما حوَّل النظرية من مجرد مفهوم إلى نموذج شامل للكرة الأرضية.

حركة الصفائح التكتونية

يمكن تقسيم حركة الصفائح التكتونية إلى **ثلاثة أنواع** تبعًا لاتجاه حركة الألواح بالنسبة لبعضها البعض كالتالى:

- الحركة التباعدية (البنائية)
- الحركة التقاربية (الهدامة)
- الحركة الانزلاقية (التطاحنية)





1 الحركة التباعدية للصفائح التكتونية

عند تباعد الصفائح التكتونية عن بعضها البعض، يؤدى التباعد إلى تشقق الغلاف الصخرى؛ مما يسمح باندفاع الصهارة من باطن الأرض.

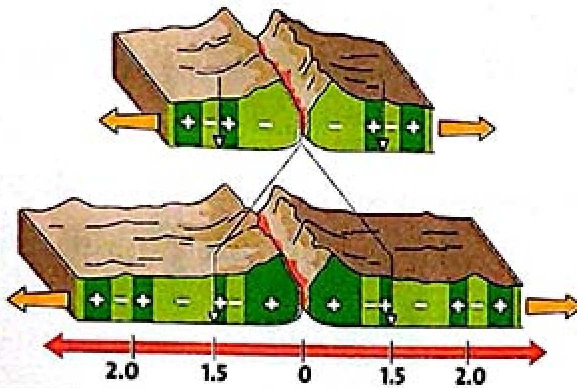
- **تنتج عدة ظواهر جيولوجية مميزة، مثل:**

(1) الأخاديد والوديان، مثل:

- الصدع الإفريقى.
- الوديان الساحلية.

(2) قاع محيط جديد.

(3) جبال بركانية.



معلومة إثرائية:

- تعرف الحركة التباعدية بالحركة البنائية؛

لأنها تؤدى إلى زيادة مساحة سطح القشرة الأرضية.

2 الحركة التقاربية للصفائح التكتونية

عند تصادم صفيحتين نتيجة حركتهما فى اتجاه بعضهما البعض يتشكل العديد من الظواهر الجيولوجية، وذلك حسب نوع الصفائح المتقاربة كالتالى:

تقارب صفيحتين قاريتين:

عند تصادم الصفائح القارية تنضغط الصخور، مما يؤدى إلى انثناء الصفائح لأعلى لتُشكل سلاسل جبلية شاهقة.

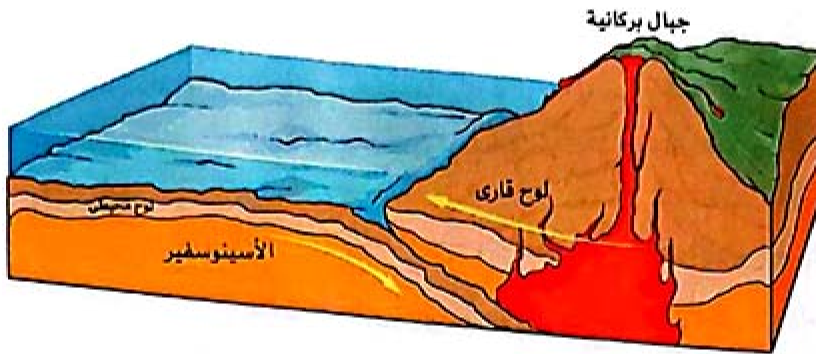
- مثل: سلاسل جبال الهيمالايا.



معلومة إثرائية:

- **تقارب صفيحة قارية وأخرى محيطية.**

- عند تصادم صفيحة محيطية بصفيحة قارية، تغوص الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة فى الوشاح وتنصهر، ثم ترتفع على هيئة حمم بركانية لتشكل سلاسل جبلية بركانية، مثل: سلاسل الجبال البركانية كالأنديز التى تكون موازية للحدود المتقاربة.



- **تقارب صفيحتين محيطيتين.** - عند تصادم الصفائح المحيطية تغوص الصفيحة المحيطية الأكثر كثافة فى الوشاح وتنصهر، ثم ترتفع على هيئة حمم بركانية مكونة قوس الجزر البركانية، مثل: جزر اليابان أو الخنادق المحيطية، مثل: خندق ماريانا فى المحيط الهادى.



تعرف الحركة التقاربية بالحركة **الهدامة**؛ لأنها تؤدى إلى نقص (تقلص) مساحة سطح القشرة الأرضية.

ملحوظة

- ينتج عن حركة الألواح التقاربية قوى ضغط شديدة تسبب زلازل قوية تكون مدمرة أحيانًا.

3 الحركة الانزلاقية للصفائح التكتونية

تحدث عندما تنزلق صفيحتان بمحاذاة بعضهما البعض، حينها قد تتعثر حركة إحداهما، فتتجمع طاقة تنطلق فجأة على هيئة هزات أرضية و**زلازل متكررة مدمرة**، محدثة **صدوعًا**.

- مثل: **صدع سان أندرياس** بالولايات المتحدة الأمريكية.



صدع سان أندرياس

تعمل حركة الصفائح التكتونية كأداة طبيعية تعيد تشكيل سطح الأرض باستمرار وتحافظ على توازنه الجيولوجى بطرق متعددة، مثل:

المناطق الجبلية التى نراها اليوم كانت يومًا ما مناطق شبه مستوية قبل أن ترفعها حركة الصفائح.

الوديان الساحلية اتسعت بسبب ابتعاد الصفائح البحرية.

تتجدد **الجزر البركانية** نتيجة اندفاع الصهارة عبر شقوق الصفائح.

تدرَّب الغلاف الصخرى واستقرار كوكب الأرض وتوازنه

١- اختر الإجابة الصحيحة:

تركيب الأرض

1 أى نطاقات الأرض التالية تتميز صخورها بانخفاض الكثافة وغنية بسيليكات الألومنيوم؟

أ الوشاح العلوى المائع
ب القشرة المحيطية
جـ القشرة القارية
د اللب الخارجى

2 الشكل المقابل يمثل نطاقات الأرض المختلفة، ادرسه جيدًا، ثم أجب عن التالى:



(1) يرجع سبب حركة أجزاء النطاق A إلى ....

أ تباين توزيع الحرارة فى اللب
ب تيارات الحمل فى الوشاح اللدن
جـ حركة النطاق C حول D
د اختلاف الحالة الفيزيائية بين A و B

(2) النطاق الذى يعتبر الأكبر حجمًا فى كوكب الأرض هو ....

أ A
ب B
جـ C
د D

3 النطاق الوحيد من نطاقات الأرض الذى يتميز بمواد لدنة هو ....

أ القشرة المحيطية
ب الوشاح السفلى
جـ اللب الخارجى
د الأسينوسفير

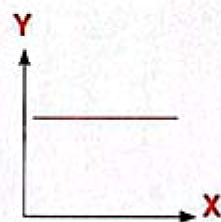
4 مقارنة بصخور القشرة المحيطية، فإن صخور القشرة القارية تكون ....

أ أكبر كثافة وأكثر سُمكًا
ب أقل كثافة وأقل سُمكًا
جـ أكبر كثافة وأقل سُمكًا
د أقل كثافة وأكثر سُمكًا

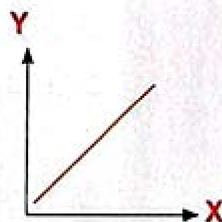
5 مقارنة بصخور الوشاح السفلى، فإن صخور القشرة المحيطية تكون ....

أ أكبر كثافة وأكثر سُمكًا
ب أقل كثافة وأقل سُمكًا
جـ أكبر كثافة وأقل سُمكًا
د أقل كثافة وأكثر سُمكًا

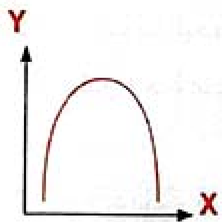
6 أى العلاقات البيانية التالية يمثل العلاقة بين العمق داخل الأرض (X) وكثافة الصخور (Y)؟



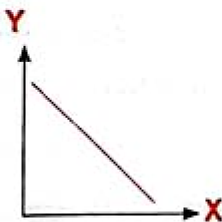
أ



ب

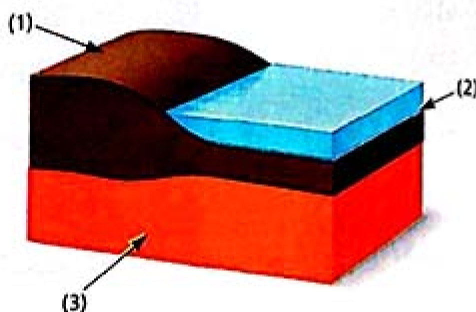


جـ



د

7 ما وجه الشبه والاختلاف بين المكون (1) و (2) على الترتيب؟

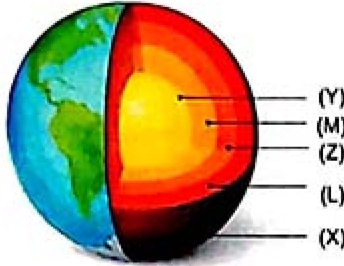


أ الحالة الفيزيائية - الكثافة والسُمك
ب السُمك - الكثافة والتركيب الكيميائى
جـ الكثافة والسُمك - الحالة الفيزيائية
د الحالة الفيزيائية والسُمك - الكثافة

8 تتميز الصخور التى تعلو الوشاح السفلى مباشرة بأنها ....

أ شديدة الصلابة
ب منصهرة
جـ شبه سائلة
د غازية

9 الشكل المقابل يوضح نطاقات الأرض ادرسه جيدًا، ثم أجب عن التالى:



بفرض أن النطاق (L) مسئول عن حركة القارات، والنطاق (M) مسئول عن المجال المغناطيسى، أى العبارات التالية صحيح؟

أ (X)، (Y) لهما نفس الحالة الفيزيائية
ب (Z)، (M) لهما نفس الكثافة.
جـ (Z)، (L) يدخل فى تركيبهما النيكل
د (M)، (Y) لهما نفس درجة الحرارة

10 كل مما يلى يعبر عن سبب بقاء الوشاح السفلى صلبًا رغم الحرارة المرتفعة ما عدا ....

أ شدة الضغط
ب التركيب المعدنى
جـ انخفاض الكثافة
د العمق الكبير

11 تزداد نسبة عنصر الألومنيوم بكثرة داخل نطاق ....

أ السيال
ب السيما
جـ الوشاح السفلى
د اللب الداخلى

12 أى النطاقات التالية مسئول عن المجال المغناطيسى لكوكب الأرض؟



أ A، B
ب A، C
جـ E، D
د D، B

13 أى النطاقات التالية يمثل $\frac{1}{3}$ كتلة الأرض؟

أ القشرة الأرضية
ب الليثوسفير
جـ الوشاح
د اللب

14 كلما اتجهنا إلى مركز الأرض يحدث كل ما يلى ما عدا ....

أ زيادة الكثافة
ب زيادة السيليكا
جـ زيادة درجة الحرارة
د زيادة الضغط

15 إذا علمت أن الجزيرة العربية تتباعد عن قارة إفريقيا، فأى مما يلى قد يكون السبب فى ذلك؟

أ دوران الأرض
ب اختلاف الضغط الجوى
جـ تيارات الحمل الحرارى
د المجال المغناطيسى

الغلاف الصخرى

16 أى مما يلى يمثل الغلاف الصخرى؟

أ الجزء الصلب من الوشاح العلوى
ب الأسينوسفير
جـ القشرة الأرضية
د الجزء الذى يعلو الأسينوسفير

17 أى مما يلى لا يعد من مكونات الغلاف الصخرى؟

أ القشرة الأرضية
ب التربة
جـ الأسينوسفير
د الصخور والمعادن

18 الشكل المقابل يوضح نطاقات الأرض، ادرسه جيدًا، ثم أجب:

(1) بفرض أن النطاق (B) هو الأسينوسفير فمن المتوقع أن النطاق الأكبر في الصلابة هو ....



أ A
ب B
جـ C
د D

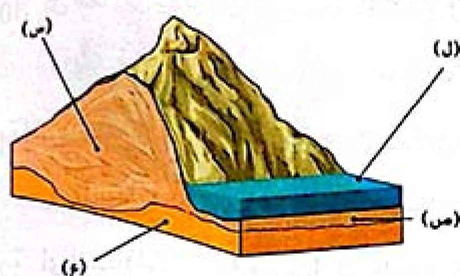
(2) تصل درجة الحرارة إلى حوالى $5000\ ^{\circ}C$ داخل النطاق ....

أ A
ب B
جـ C
د D

19 أى مما يلى صحيح عن الغلاف الصخرى؟

أ يحده الغلاف الجوى من أسفل
ب يحده الأسينوسفير من أعلى
جـ يحده الصخور اللدِنة من أسفل
د يصل سُمكه إلى حوالى 2200 km

20 من الشكل المقابل: أى البيانات التالية تمثل الغلاف الصخرى؟



أ (س) و (ص) معًا
ب (ص) و (ل) معًا
جـ (ع) و (ل) معًا
د (س) و (ع) معًا

21 أى مما يلى يصف بلورات السكر؟

أ تعتبر معدنًا؛ لأن لها شكلًا بلوريًا مميزًا
ب لا تعتبر معدنًا؛ لأنها صلبة
جـ تعتبر معدنًا؛ لأن لها تركيبًا كيميائيًا محددًا
د لا تعتبر معدنًا؛ لأنها عضوية

تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف الجوى

22 عند تعرض منطقة غنية بصخر الجابرو إلى أمطار حمضية غزيرة يؤدى ذلك إلى ....

أ انخفاض نقل البيكربونات للبحار
ب ارتفاع معدلات تكوُّن البيكربونات المنقولة
جـ انخفاض تكوُّن حمض الكربونيك
د زيادة CO_2 فى الجو بسبب التجوية الكيميائية

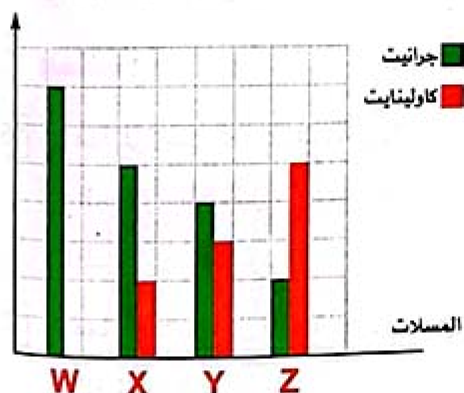
23 أى مما يلى لا يحدث عند تعرض الصخور الغنية بالبيروكسين الكالسيومى للماء وثانى أكسيد الكربون؟

أ الحد من ظاهرة الاحتباس الحرارى
ب تكوين أملاح البيكربونات
جـ زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون
د تفكك المعادن المكونة للصخور

24 يتضح دور الغلاف الصخرى فى خفض الاحتباس الحرارى من خلال ....

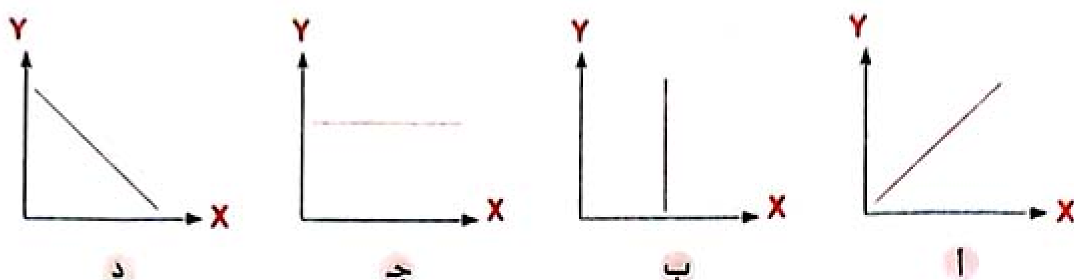
أ تحويل CO_2 إلى غاز أثقل
ب تخزين CO_2 فى صورة بيكربونات
جـ استهلاك CO_2 فى التنفس
د تخزين CO_2 فى صورة كربونات

25 ادرس الشكل المقابل الذى يوضح نسبة صخر الجرانيت السيليكاتى الذى يتحلل إلى معدن الكاولينايت «الناتج من الأمطار الحمضية» فى أربع مسلات فرعونية متساوية الحجم تتواجد فى مناطق مختلفة، ثم حدد أى المسلات تتواجد فى منطقة بها أعلى نسبة من الأمطار الحمضية ....



أ W
ب X
جـ Y
د Z

26 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة الصحيحة بين كمية الأمطار الحمضية (X) ونسبة البيكربونات المتكونة بالتجوية (Y)؟ ....



27 عندما يصب أحد الأنهار الغنية بأيونات البيكربونات فى بحيرة هادئة فقد يترتب على ذلك ترسيب مادة ....

أ $CaSiO_3$ ب $CaSO_4$ جـ $CaCO_3$ د HCO_3

28 أى من التطبيقات الصناعية التالية يظهر استغلال خصائص الغلاف الصخرى؟ ....

أ استخدام الحجر الجيرى فى صناعة الأسمنت
ب تكوين الكربون العضوى فى النباتات
جـ زيادة سرعة الرياح على الجبال
د امتصاص الأوزون فى الغلاف الجوى

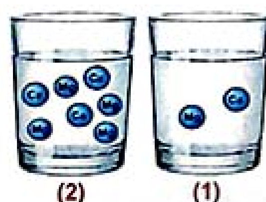
29 كل مما يلى يُعد من أسباب عسر الماء ما عدا ....

أ مرور الماء بصخور جيرية
ب زيادة أيونات Ca^{2+}
جـ انخفاض تركيز Mg^{2+}
د ذوبان أملاح الكالسيوم

30 أى العبارات التالية تعبر عن العلاقة بين الغلاف الصخرى والمائى؟

أ الغلاف المائى لا يساعد على تحلل الغلاف الصخرى
ب الغلاف الصخرى يزود الماء بالأملاح والمعادن
جـ الغلاف المائى يمنع ذوبان المعادن
د الغلاف الصخرى يقلل عسر الماء دائمًا

31 الشكل المقابل يوضح كوبين من الماء (1) و (2) من منطقتين مختلفتين، أى مما يلى صحيح بالنسبة للكوبين؟



أ الكوب (2) يحتوى على ماء يزيد من فاعلية الصابون
ب الكوب (1) يزيد من احتمال عسر الماء داخل الأنابيب
جـ الكوب (2) يزيد من احتمال عسر الماء داخل الأنابيب
د الكوب (1) يحتوى على ماء يقلل من فاعلية الصابون

32 أى من العوامل التالية له التأثير الأكبر على سرعة تجوية الصخور التى تحتوى على معادن الكربونات؟

أ ارتفاع كثافة الصخور
ب ارتفاع ملوحة المياه خلالها
جـ زيادة تركيز CO_2 فى مياه الأمطار
د ارتفاع درجة حرارة الهواء

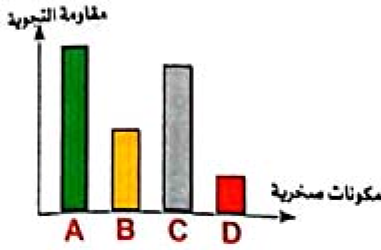
33 إذا وجدت منطقة تحتوى على طبقات رقيقة من الحجر الجيرى مع تجاويف وكهوف، فإن ذلك يشير إلى أن ....

أ الحجر الجيرى ذو صلابة مرتفعة
ب الحجر الجيرى تعرض لتجوية كيميائية
جـ التربة بهذه المنطقة فقيرة بالعناصر المعدنية
د ذوبانية الحجر الجيرى فى الماء منخفضة

34 تستخدم الصخور البركانية المسامية لمعالجة المياه فى بعض المحطات؛ وذلك لأنها ....

أ تزيد من لزوجة الماء
ب تمتص منه الشوائب والمعادن الثقيلة
جـ تمنع تسرب المياه إلى أعماق الغلاف الصخرى
د تحول الماء إلى حمض الكربونيك

35 الشكل المقابل يوضح بعض المكونات الصخرية و درجة مقاومة كل منها للتجوية، من خلال ذلك: أى المكونات الصخرية التالية يحتوى على أكبر نسبة من السيليكات؟



أ A، B

ب B، D

جـ C، A

د D، C

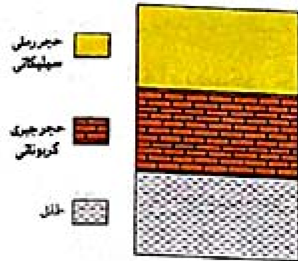
36 يزداد معدل التجوية مع زيادة كل من التالى باستثناء ....

أ درجة الحرارة
ب المركبات التساهمية
جـ الضغط الجوى
د الأمطار الحمضية

37 أثناء تجربة معملية، مُرِّر ماء محمض عبر صخور جيرية وسيليكاتية، فلوحظ اختلاف فى عسر الماء؛ وذلك بسبب اختلاف ....

أ الضغط
ب نوع الروابط
جـ درجة الحرارة
د سرعة الجريان

38 إذا علمت أن صخر الحجر الجيرى يتحلل عند مرور المياه الحمضية عليه، فإذا افترضنا سقوط أمطار حمضية على الشكل المقابل، فأى النتائج التالية من المتوقع حدوثها؟



أ لن يتحلل الحجر الجيرى أبدًا

ب يتحلل الحجر الجيرى أسرع من الحجر الرملى

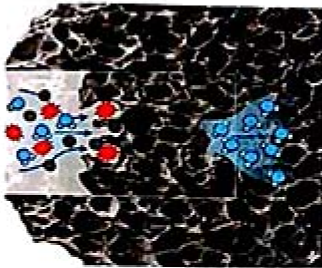
جـ يتحلل الحجر الرملى أسرع من الحجر الجيرى

د تتحلل الصخور الثلاثة بنفس الدرجة

39 أى الصخور التالية تساعد على تنقية مياه الشرب؟

أ الجرانيت
ب الحجر الجيرى
جـ البازلت
د الزيوليت

40 ادرس الشكل المقابل ثم اختر العبارة التى تُعبر عن المبدأ العلمى المستخدم:



أ منع الذوبان الكيميائى

ب الذوبانية الانتقائية

جـ تثبيط التفاعلات الكيميائية

د تحييد جميع الأيونات فورًا

41 تزداد الرواسب المعدنية قرب الينابيع الحارة، وذلك بسبب ....

أ انخفاض الذوبانية عند تبريد المياه
ب انخفاض الضغط يؤدى إلى ترسيب المعادن

جـ زيادة تركيز الأحماض العضوية
د تحلل الروابط التساهمية بالكامل

42 يحظر استخدام الفحم كوقود فى الأماكن المجاورة بالآثار المصرية القديمة، وذلك لأن ....

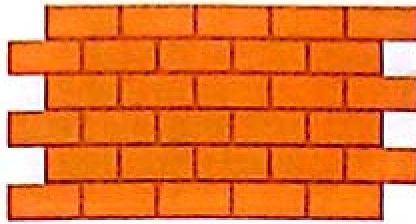
أ بعض الآثار مصنوعة من الحجر الجيرى

ب بعض الآثار مصنوعة من الصخور السيليكاتية

جـ الفحم لا ينتج عنه CO_2

د الأمطار الحمضية لا تؤثر على الآثار

43 بفرض تعرض الصخر المقابل للأمطار الحمضية، مما نتج عنه تجاويف وكهوف؛ فهذا يعنى أن الصخر المقابل يتكون من معدن: ....



أ الكوارتز

ب الكالسيت

جـ الفلسبار

د الميكا

تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف الحيوى

44 أى من العناصر التالية يتحرر بصورة أساسية من الصخور بسبب التجوية، ويستخدم مباشرة فى بناء الجزيئات الحيوية للنباتات؟

أ البوتاسيوم — ب الحديد — جـ الألومنيوم — د السيليكا

45 دور الغلاف الصخرى فى الغلاف الحيوى يشمل ....

أ توفير الأكسجين مباشرة للنباتات — ب منع المياه من التسرب إلى التربة

جـ زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون فى الجو — د إنتاج العناصر المعدنية الضرورية لنمو النباتات

46 أى الصور التالية يستطيع النبات امتصاصها عند تجوية الصخر المقابل؟


صخر الفوسفات

أ فوسفور صلب داخل الصخر

ب أيونات فوسفور غير ذائبة

جـ أيونات الفوسفات PO_4^{3-}

د مركبات فوسفاتية معقدة

47 أثناء تجربة زراعية، لوحظ ضعف نمو النباتات فى تربة فقيرة التجوية رغم توفر الماء، من المحتمل أن يكون السبب ....

أ نقص الأكسجين فى الهواء — ب انخفاض تركيز الأيونات المعدنية

جـ زيادة المركبات التساهمية — د قلة الضوء والحرارة

48 أى العبارات التالية توضح الدور الحيوى المرتبط مباشرة بالأيون الناتج من تحلل الصخر المقابل؟


صخر الجرانيت

أ بناء الجُدُر الخلوية

ب تثبيت النيتروجين

جـ تكوين الكلوروفيل

د تنظيم فتح وغلق الثغور

49 أى مما يلى ليس له تأثير فى تحويل الغلاف الصخرى إلى مصدر غذائى للنبات؟

أ مياه الأمطار — ب الأحماض الضعيفة

جـ تنفس الكائنات الحية — د المجال المغناطيسى للأرض

50 أى مما يلى يُعد أثرًا إيجابيًا لتحلل الصخور فى الغلاف الصخرى؟

أ استمرار خصوبة التربة — ب تكوين كهوف وتجاويف

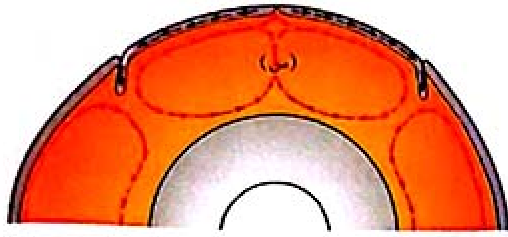
جـ تكوين الكثبان الرملية — د زيادة النشاط البركانى

الصفائح التكتونية

51 يتكون الغلاف الصخرى من قطع صخرية ضخمة تشبه الألواح العائمة وتعرف بـ ....

أ السيال　ب السيما　جـ الصفائح التكتونية　د الأسينوسفير

52 أى مما يلى صحيح عن البيان (س)؟



أ مسئولة عن حركة الصفائح التكتونية

ب مسئولة عن المجال المغناطيسى

جـ النطاق الأكبر كثافة

د تحتوى على أكبر نسبة حديد

53 تزداد كثافة اللوح المحيطى عن اللوح القارى؛ لأن اللوح المحيطى غنى بعنصرى ....

أ السيليكا والماغنسيوم　ب الماغنسيوم والنيكل

جـ الحديد والنيكل　د الألومنيوم والحديد

54 يمكن تصنيف الصدع العظيم بشرق إفريقيا على أنه مثال للحركة التكتونية ....

أ التقاربية　ب التباعدية　جـ الانزلاقية　د التطاحنية

55 الشكل المقابل يوضح حركة الألواح التكتونية فى منطقة «ما»، يمكن تصنيف الحركة الموضحة به على أنها حركة ....



أ تباعدية وينتج عنها صخور (أعلى كثافة)

ب تباعدية وينتج عنها صخور (أقل كثافة)

جـ تقاربية وينتج عنها صخور (أقل كثافة)

د تقاربية وينتج عنها صخور (أعلى كثافة)

56 سلاسل جبال الهيمالايا تكونت نتيجة ....

أ حركة تباعدية يصاحبها زلازل مدمرة　ب حركة تباعدية يصاحبها نشاط بركانى

جـ حركة تقاربية يصاحبها نشاط زلزالى　د حركة انزلاقية يصاحبها نشاط زلزالى وبركانى

57 ارتفاع الأرض شبه المستوية لتكوين مناطق جبلية يحدث نتيجة ....

أ الحركة الانزلاقية للصفائح التكتونية　ب حدوث زلازل متكررة مدمرة

جـ الحركة التباعدية للصفائح التكتونية　د الحركة التقاربية للصفائح التكتونية

58 عندما تصطدم صفيحتان تكتونيتان متقابلتان، فإن النتيجة الأكثر احتمالاً هى ....

أ تكون وديان بحرية جديدة　ب ارتفاع الصخور وتكوين سلاسل جبلية

جـ انتشار الحمم البركانية على مساحات واسعة　د انخفاض تركيز العناصر المعدنية فى التربة

59 أى مما يلى لا يُعد دليلًا مباشرًا على حدوث حركة تباعدية للصفائح؟

أ تكوُّن قشرة محيطية جديدة　ب تكوُّن الصدع الإفريقى العظيم

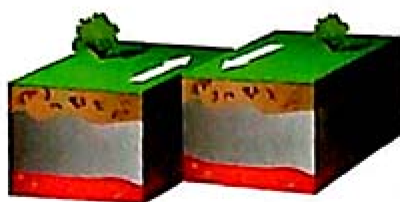
جـ تكوُّن جبال الهيمالايا　د اتساع قاع البحر

60 تتحرك دوامات تيارات الحمل الدورانية الصاعدة نحو السطح فى الوشاح العلوى؛ لأنها ....

أ أكثر برودة وأقل كثافة　ب أكثر سخونة وأقل كثافة

جـ أكثر برودة وأكثر كثافة　د أكثر سخونة وأكثر كثافة

61 فى الشكل المقابل: يمكن وصف حركة الصفائح التكتونية بأنها ....

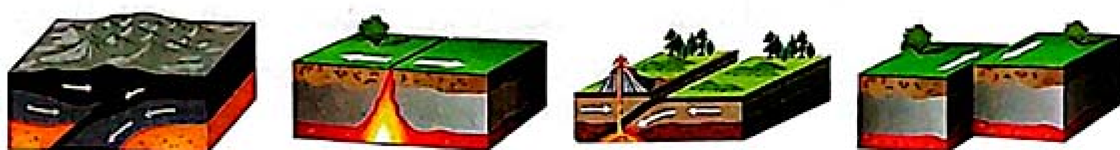


أ تباعدية
ب تقاربية
جـ انزلاقية
د دورانية

62 أى مما يلى لا يرتبط عادة بالحركة الانزلاقية للصفائح؟

أ زلازل متكررة
ب صدوع طويلة
جـ براكين نشطة
د انزلاق أفقى

63 أى الأشكال التالية يعبر عن الحركة المكونة لصدع سان أندرياس؟

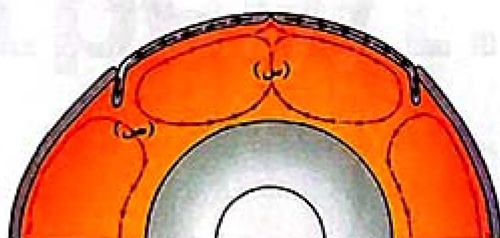


أ ب جـ د

64 أى من الآتى يوضح العلاقة بين خصائص الصخور وظهور الزلازل؟

أ الصخور الأكثر صلابة تفرغ الطاقة الزلزالية بسرعة
ب الصخور الهشة تتعرض للانكسار عند تراكم الطاقة على طول صدوع ضعيفة
جـ الصخور الغنية بالسيليكا تمنع الزلازل
د الصخور الكربوناتية تقلل من قوة الموجات

65 من الشكل المقابل: أى مما يلى صحيح؟



أ التيارات (س) أعلى فى الكثافة من (ص)
ب التيارات (س) أقل فى درجة الحرارة من (ص)
جـ التيارات (س) أقل فى الكثافة من (ص)
د التيارات (س) تساوى (ص) فى درجة الحرارة

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 الصخور التى تتكون من أملاح الكربونات مثل الحجر الجيرى تتكون فيها كهوف وتجاويف أكثر من الصخور التى تتكون من السيليكا.
2 التجوية الكيميائية للصخور تلعب دورًا فى إمداد النباتات بالعناصر المعدنية الضرورية لنموها.
3 ظهور سلاسل جبلية فى مناطق تصادم الصفائح التكتونية، بينما لا تظهر فى مناطق تباعدها.
4 استخدام الصخور المسامية مثل الزيوليت فى تنقية المياه بدلًا من المواد الكيميائية الصناعية.
5 القشرة القارية أقل كثافة من القشرة المحيطية.
6 ارتفاع القارات فوق مستوى سطح البحر.
7 الأسينوسفير هو المحرك الأساسى لحركة الصفائح التكتونية.
8 بقاء اللب الداخلى للأرض صلبًا رغم ارتفاع درجة حرارته.
9 المياه الحارة فى الينابيع قادرة على إذابة معادن أكثر من المياه الباردة.

10 المياه الجوفية العميقة غنية بأملاح البيكربونات.
11 الأمطار الحمضية تسرع التجوية الكيميائية.
12 الغلاف الصخرى يسهم فى تقليل الاحتباس الحرارى.
13 صخور السيليكات أكثر مقاومة للتجوية.
14 تكوّن جبال بركانية أو قاع محيط جديد.
15 الزلازل شائعة عند حدوث حركة انزلاقية للصفائح التكتونية.
16 الغلاف الصخرى مصدر للعناصر الغذائية للنبات.
17 استخدام الزيوليت فى تنقية المياه.

(ب) اكتب المصطلح العلمى:

1 النطاق الخارجى الرقيق من الأرض.
2 النطاق الذى يشمل القشرة والجزء العلوى الصلب من الوشاح.
3 طبقة تقع أسفل الغلاف الصخرى مباشرة، تتميز بأن صخورها لدِنة شبه سائلة.
4 ألواح صخرية ضخمة يتكون منها الغلاف الصخرى وتتحرك فوق الأسينوسفير.
5 حركة بطيئة لمواد الأسينوسفير الساخنة إلى أعلى والباردة إلى أسفل نتيجة اختلاف الكثافة.
6 نوع من حركة الصفائح يحدث عندما تبتعد الصفائح عن بعضها البعض.
7 نوع من حركة الصفائح يحدث عندما تتجه الصفائح نحو بعضها البعض.
8 نوع من حركة الصفائح تنزلق فيه الصفائح أفقيًا بمحاذاة بعضها البعض.
9 نوع من التجوية يحدث نتيجة تفاعل الصخور مع الماء والأحماض الضعيفة.
10 حمض ضعيف يتكون عند ذوبان غاز ثانى أكسيد الكربون فى مياه الأمطار.
11 معدن موجود فى الجرانيت يتحلل مطلقًا أيونات البوتاسيوم فى التربة.

(جـ) ماذا يحدث إذا ...؟

1 تعرضت الصخور لمياه الأمطار باستمرار.
2 زادت الأحماض الضعيفة الناتجة عن تنفس الكائنات الحية فى التربة.
3 كانت المعادن تحتوى على روابط أيونية.
4 تعرضت الصخور لتغيرات كبيرة فى درجات الحرارة.
5 تحللت معادن صخور الفوسفات كيميائيًا.
6 تحلل معدن الفلسبار فى صخور الجرانيت.
7 احتفظت التربة بالأيونات بين حبيباتها.
8 توقف تحلل الصخور فى الغلاف الصخرى.
9 لم تتحول العناصر المعدنية إلى صورتها الأيونية.
10 استخدمت صخور مسامية كمرشحات طبيعية.

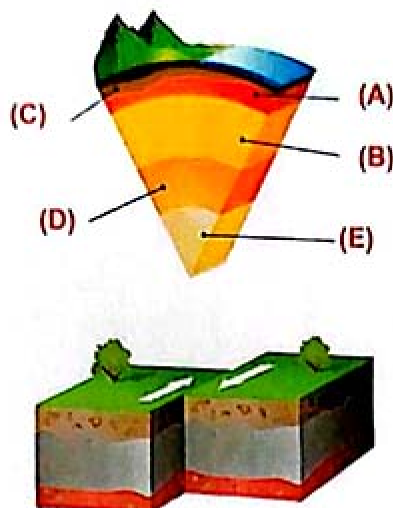
(د) اذكر أهمية كل من:

1 الوشاح.
2 اللب الخارجى.
3 التجوية.
4 التربة.
5 أيونات البوتاسيوم للنبات.
6 صخر الزيوليت.
7 الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف المائى.
8 الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف الجوى.

(هـ) قارن بين كل مما يأتى:

1 القشرة القارية والمحيطية من حيث الكثافة والتركيب.
2 اللب الداخلى والخارجى من حيث الحالة الفيزيائية.
3 الحركة التباعدية والتقاربية من حيث اتجاه الحركة والأمثلة.
4 الصخور السيليكاتية والكربوناتية من حيث مقاومة التجوية ونوع الروابط الكيميائية.

(و) أسئلة متنوعة:

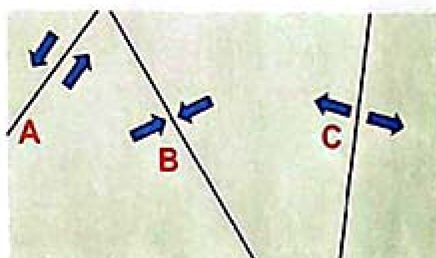


1 من الشكل المقابل أجب عما يأتى:

أ ما سُمك الجزء الذى يعلو النطاق (A)؟

ب ما النطاق المسئول عن المجال المغناطيسى؟

2 من الشكل المقابل أجب عن التالى:



أ ما نوع الحركة بين الصفيحتين؟

ب توقع تركيب الصفيحتين بالشكل المقابل؟

جـ اذكر مثالًا لهذه الحركة.

3 - أسئلة المستويات العليا للتفكير:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 يوضح الشكل التالى ثلاثة أنواع من الحدود التكتونية: أى مما يلى يُمثل صفة يمكن أن تتفق فيها الحدود التكتونية الثلاثة (A - B - C)؟



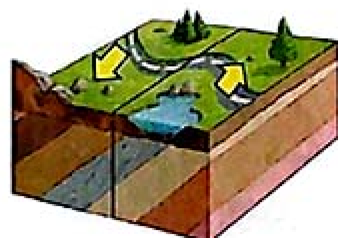
أ اتجاه تيارات الحمل المسببة لكل منها

ب اتجاه حركة الصفائح

جـ حدوث زلازل عند كل منها

د زيادة المساحة الأفقية للقشرة الأرضية

2 الشكل المقابل يمثل شكل وأماكن القارات قبل ملايين السنين:



(1) ما نوع حركة الصفائح التى حدثت بين اللوح الإفريقى واللوح الأمريكى الجنوبى؟

أ تباعدية   ب انزلاقية

جـ تطاحنية   د تقاربية

(2) ما النتيجة المترتبة على الحركة التكتونية بين اللوحين الأوراسى والأمريكى الشمالى؟

أ تكوُّن جبال الهيمالايا

ب تكوُّن جبال أطلس

جـ تكوُّن المحيط الأطلسى

د تكوُّن الصدع الإفريقى

3 يمثل الشكل الموضح منطقة تصدع بين لوحين تكتونيين: من هذا الشكل يمكننا استنتاج أن الحد بين اللوحين هو على الأرجح: ....

أ تباعدى

ب انزلاقى

جـ بنائى

د تقاربى

ذاكر

الدرس الثانى | المواد المكونة للغلاف الصخرى ودورها فى استقرار الأرض واستمرارها



يتضمن هذا الدرس

المعادن والصخور	خصائص المعادن	الموارد المعدنية فى الغلاف الصخرى
أهمية المعادن واستخداماتها	دورة الصخور	

هل خطر ببالك يومًا أن الأرض التى نخطو عليها كل صباح تخفى فى أعماقها سرَّ ثباتها وبقائها؟ كيف استطاعت أن تصمد عبر العصور أمام الزلازل والبراكين والتحولات الجيولوجية العنيفة؟

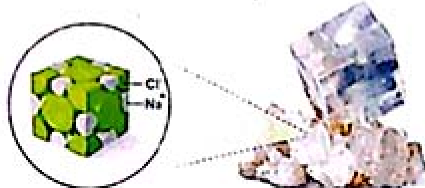
- إن الإجابة تكمن فى الغلاف الصخرى، ذلك البناء المتماسك الذى يتكوَّن من صخور ومعادن منحها الله خصائص فريدة، فجعلت الأرض مستقرة صالحة للحياة، فهذه المعادن لم تُخلق عبثًا، ولكنها تتفاعل مع الماء والهواء والكائنات الحية بطرق دقيقة، فتؤدى إلى تكوين التربة، وتحرير العناصر الغذائية، وتسهيل حركة المياه والغازات.

المعادن والصخور

يتكون الغلاف الصخرى من مجموعة من المعادن، ترتبط مع بعضها كيميائيًا لتشكل الصخور.

يمكن تعريف المعدن فى علم الجيولوجيا كالتالى:

المعدن:
مادة صلبة غير عضوية موجودة فى الطبيعة لها تركيب كيميائى ثابت أو شبه ثابت وبنية بلورية منتظمة.



معدن الهاليت

- **الشروط التى يجب توافرها فى المعادن:**

(1) مواد صلبة غير عضوية. (2) موجودة فى الطبيعة.

(3) لها تركيب كيميائى ثابت أو شبه ثابت. (4) لها بنية بلورية منتظمة.

تختلف المعادن المكونة للصخور عن بعضها وفقًا للخصائص الآتية

1 الصلادة
2 اللون والبريق
3 الوزن النوعى
4 الانفصام والمكسر
5 التركيب الكيميائى

1 الصلادة (Hardness)



التعرف على درجة الصلادة

تختلف المعادن والصخور عن بعضها فى مقاومتها للخدش والتى تعرف بالصلادة.

الصلادة:
خاصية فيزيائية تعبر عن مدى مقاومة المعدن أو الصخر للخدش.

قياس الصلادة :

تقاس صلادة المعادن المكونة للصخور بمقياس مُوهس الذى يرتب المعادن من (1 إلى 10) حيث تدل:

القيمة 10 ← على ← الأعلى صلادة (الأصعب خدشًا)

القيمة 1 ← على ← الأقل صلادة (الأسهل خدشًا)



مقياس موهس

مقياس مُوهس:
مقياس يحدد درجة صلادة المعادن المكونة للصخور ويرتبها من (1 إلى 10).

معلومة إثرائية:

- مقياس مُوهس: وضعه العالم الألمانى فريدريس مُوهس ورتب فيه عشرة معادن قياسية من 1 إلى 10 حسب درجة صلادتها.
- البنية البلورية تعنى أن يكون المعدن متبلرًا ذا تركيب منظم من العناصر المكونة للمعدن مثل معدن الهاليت (ملح الطعام)؛ له شكل بلورى مكعبى نتج عن ترتيب ذرات الصوديوم والكلور معًا.

أمثلة لصلادة بعض المعادن:

1- الكوارتز


معدن الكوارتز

معدن ذو صلادة **مرتفعة** (حوالى **7** على مقياس مُوهس) لذلك يقاوم الخدش.

يستخدم فى صنع **أدوات زجاجية** وأجزاء **مقاومة للتآكل**.

2- الجبس


معدن الجبس

معدن ليِّن جدًّا ذو صلادة **منخفضة** (حوالى **2** على مقياس مُوهس)؛ لذلك يتفتت بسهولة ولا يصلح لتحمل الأحمال أو التطبيقات التى تتطلب مقاومة للخدش.

تأثير صلادة المعادن فى السلوك الميكانيكى للصخور

الصخور	السلوك
الصخور التى تحتوى على **معادن ذات صلادة مرتفعة** مثل: بعض أنواع **الرمل الحجرى والجرانيت**	تكون **أكثر مقاومة** لعوامل التعرية.
الصخور التى تحتوى على **معادن لينة** مثل: **الحجر الجيرى الغنى بالكالسيت**	تكون **أقل مقاومة** لعوامل التعرية.

تستخدم الصخور عالية الصلادة مثل **الجرانيت** فى مجال البناء والتشييد خاصة فى المناطق كثيفة الحركة، مثل: المتاجر الكبرى والمستشفيات ومحطات القطارات.

أمثلة لبعض التماثيل المصرية القديمة ودرجة صلادة المعادن المكونة للصخور المصنوعة منها على مقياس مُوهس



1
تمثال خفرع
يتكون من صخر: **الديوريت**
درجة صلادة معادنه : تصل إلى 7



2
تمثال رمسيس الثانى
يتكون من صخر: **الجرانيت الأحمر**
درجة صلادة معادنه : 6 – 7



3
تمثال أبو الهول
يتكون من صخر: **الحجر الجيرى**
درجة الصلادة: 3 – 4



4
تمثال أمنحتب الثالث
يتكون من صخر: **الألباستر (الجبس)**
درجة الصلادة: 2.5 : 3

اختبار درجة صلادة بعض الصخور

للتعرف على درجة صلادة بعض الصخور نقوم بإجراء التجربة التالية:

تجربة عملية:

الأدوات: - عينات صخور مختلفة مثل: (الجرانيت - الحجر الجيرى - الحجر الرملى - الجبس)
- ظفر اليد (صلادته تقريبًا 2.5) - قطعة نقود معدنية (صلادتها تقريبًا 3) - مسمار حديدى (صلادته تقريبًا 4.5)

خطوات العمل	الرسم التوضيحى
1 حاول خدش كل عينة من عينات الصخور باستخدام كل من ظفر اليد وقطعة النقود المعدنية والمسمار الحديدى.	خدش بالمسمار - خدش بقطعة النقود - خدش بالظفر
2 سجل ملاحظاتك بوضع (نعم) أو (لا) فى الجدول التالى، ثم رتب الصخور وفقًا لدرجة الصلادة من الأعلى إلى الأقل.	

الملاحظة

هل تم خدش العينة بواسطة ...؟	الجرانيت	الحجر الجيرى	الحجر الرملى	الجبس
الظفر	لا	لا	لا	نعم
قطعة النقود	لا	نعم	لا	نعم
المسمار الحديدى	لا	نعم	لا	نعم

الاستنتاج

الصخر الذى تم خدشه تكون درجة صلادته أقل من صلادة الأداة التى خدش بها؛ لذلك يكون ترتيب الصخور وفقًا لدرجة صلادتها من الأعلى إلى الأقل كالتالى:

الحجر الرملى ← الجرانيت ← الحجر الجيرى ← الجبس

معلومة إثرائية:

- رغم أن صلادة الكوارتز عالية، فإن ضعف التماسك بين الحبيبات قد يسمح أحيانًا بخدش الحجر الرملى فى التجارب العملية.

2 اللون والبريق (Color and Luster)

يساعدنا لون وبريق المعادن فى التمييز بينها.

أولاً اللون

قد يساعد اللون فى التعرف على بعض المعادن مثل معدن المالاكيت الذى يظهر بلون أخضر واضح .


معدن المالاكيت الأخضر

علل

لا يمكن الاعتماد على لون المعدن فقط للتعرف عليه.

لأنه قد يشترك أكثر من معدن فى لون واحد.

ثانيا البريق

البريق: مدى انعكاس الضوء على سطح المعدن.

يدل بريق المعدن على مدى انعكاس الضوء على سطح المعدن.

تختلف المعادن عن بعضها من حيث البريق، فقد يكون للمعدن:

1 **بريق معدنى**


مثل: الذهب

2 **مظهر زجاجى**


مثل: الكوارتز

3 **سطح مطفأ**


مثل: البازلت المتفحم

قد تتشابه بعض المعادن ظاهريًا فى اللون والبريق، ولذلك يتم الاعتماد على خواص أخرى للتعرف على المعدن بدقة، منها:

- الصلادة. - الانفصام. - التفاعل مع الأحماض المخففة. - الكثافة. - الشفافية.

• أمثلة :

1 – معدن البايرايت (ذهب الحمقى)



• يظهر بريقًا معدنيًا مثل الذهب.
• يختلف عن الذهب الحقيقى فى التركيب والكثافة.

2 – معدن الكالسيت



• له مظهر زجاجى مثل معدن الكوارتز حتى لو تنوعت ألوانه.
• قد يكون شفافًا أو معتمًا.

3 الوزن النوعى (Specific Gravity)

تختلف المعادن عن بعضها فى الوزن النوعى (الكثافة النسبية).

الوزن النوعى: نسبة كتلة حجم معين من مادة إلى كتلة نفس حجمها من الماء عند درجة حرارة $4^{\circ}C$

الوزن النوعى للمعدن يعتبر مؤشرًا لما يحتويه المعدن من عناصر ثقيلة عالية الكثافة أو عناصر خفيفة منخفضة الكثافة.

تقسم المعادن حسب الوزن النوعى لها إلى:

1

معادن ثقيلة

- معادن وزنها النوعى كبير نسبيًا؛ لأنها تحتوى على عناصر ثقيلة مثل (الرصاص أو الفضة).

مثل: معدن الجالينا (كبريتيد الرصاص)



2

معادن خفيفة

- معادن وزنها النوعى صغير، لأنها تحتوى على عناصر خفيفة.

مثل: معدن الفلسبار



التطبيقات الهندسية والجيولوجية على الوزن النوعى للصخور:

(1) ملاحظة ثِقَل العينات الصخرية عند فحصها، فمثلًا:

- الصخور البركانية مثل (الجرانيت ،البازلت) لها كثافة نسبية أعلى من الصخور الرسوبية مثل الصخور الرملية الخفيفة.
- الصخور البركانية أثقل من الصخور الرملية. **علل**

– لاحتواء الصخور البركانية على معدن الحديد الذى يتميز بارتفاع كثافته النسبية.

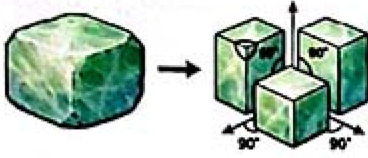
(2) يساعد تحديد الوزن النوعى للصخور عند مواقع البناء فى تحديد تركيب طبقات الأرض عند الحفر أو المسح الجيوفيزيائى.

4 الانفصام والمكسر (Cleavage and Fracture)

تختلف المعادن عن بعضها فى طريقة الانفصام والمكسر كما هو موضح فى الجدول التالى:

الانفصام		المكسر
قابلية المعدن للانقسام على امتدادات بلورية محددة تعكس بنية الروابط داخل البلورة؛ وينتج عنه أسطح ناعمة ومماثلة.	التعريف	شكل أو نمط السطح الناتج عند كسر المعدن عندما ينفصل على مستويات غير منتظمة، ولا يتبعه امتدادات بلورية محددة. مثل: المكسر الصدفى
	الصور التوضيحية	

أمثلة على الانفصام والمكسر

1- انفصام معدن الميكا	تنفصل رقائق الميكا بسهولة فى اتجاه واحد إلى أوراق رقيقة؛ لذلك يوصف بأنه انفصام ممتاز.	
2- انفصام معدن الفلسبار	يحدث له انفصام فى اتجاهين أو ثلاثة بنسب وزوايا محددة.	
3- تكسير معدن الكوارتز	يحدث تكسير صدفى لمعدن الكوارتز ولا يظهر انفصام واضح.	

أهمية الانفصام والمكسر من الناحية الهندسية :

معرفة الانفصام أو نمط المكسر مفيد جدًا فى التعرف على نوع المعدن، فمثلًا:

1 عند استخدام صخور تحتوى على معادن ذات انفصام واضح فى تشييد جدران المحاجر أو مواقع البناء

يؤدى إلى

2 انفصامها إلى طبقات أو تفتتها عند التعرض للإجهاد الميكانيكى

مما يزيد من

3 احتمالية حدوث انهيارات أو انزلاقات.



س سؤال 1 : اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى من المعادن التالية يظهر باللون الأخضر؟

أ المالاكيت　ب الكالسيت　جـ الفضة　د الجالينا

2 الجالينا تتكون من ....

أ كبريتيد الرصاص　ب كبريتات الرصاص　جـ كبريتيد الزنك　د كبريتيد الماغنسيوم

3 الصخور الرسوبية عادة ما تكون ....

أ ذات وزن نوعى كبير　ب ذات كثافة عالية

جـ ذات وزن نوعى منخفض　د لا يمكن تعيين وزنها النوعى

5 التركيب الكيميائى

تختلف المعادن أو الصخور عن بعضها فى التركيب الكيميائى والذى يحدد نوع ونسب العناصر الموجودة بها.

التركيب الكيميائى للمعدن أو الصخر: تحديد أنواع العناصر ونسب وجودها فى المعدن أو الصخر.

تصنف المعادن إلى مجموعات رئيسية بناء على تركيبها الكيميائى، منها:

1 مجموعة السيليكات	2 مجموعة الكربونات	3 مجموعة الكبريتيدات	4 مجموعة الأكاسيد
خصائصها			
- تشكل معظم قشرة الأرض. - تتمتع بصلادة جيدة. - مثل : معدن الكوارتز والفلسبار.	- تذوب جزئيًا فى الأحماض الضعيفة . - مثل : معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم $CaCO_3$) الذى يوجد فى الحجر الجيرى .	- تتكون من اتحاد عنصر فلزى مع الكبريت.	- تتكون من اتحاد عنصر مع الأكسجين.

يمكن استخدام اختبار التفاعل مع الأحماض المخففة مثل حمض الكربونيك للتفريق بين الصخور التى تحتوى على مجموعة الكربونات والصخور التى تحتوى على مجموعة السيليكات، كما يلى:

اختبار التفاعل مع الأحماض المخففة

مجموعة السيليكات
(مثل الكوارتز والفلسبار)

- مقاومة للذوبان فى الأحماض الضعيفة.
- ولذلك تحتفظ التربة والرواسب الصخرية بمعادن الفلسبار والكوارتز لفترات زمنية طويلة دون تحلل.

معادلة تكوين حمض الكربونيك

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$

حمض الكربونيك

مجموعة الكربونات
(مثل الكالسيت)

- يحدث فوران ويتصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون CO_2
- وتنتقل أيونات الكالسيوم Ca^{2+} وأيونات البيكربونات HCO_3^- إلى المحلول المائى.
- معادلة التفاعل

$$CaCO_{3(s)} + H_2CO_{3(aq)} \longrightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2HCO^-_{3\,(aq)}$$

س سؤال 2:

1 اختر الإجابة الصحيحة:

كل من المعادن التالية ينتمى إلى مجموعة السيليكات ما عدا.......... .

أ الفلسبار الأرثوكليزى ب الفلسبار البوتاسى جـ الكوارتز النقى د الكالسيت الأرجوانى

2 علل لما يأتى: تصاعد غاز ثانى أكسيد الكربون عند وضع قطرات من حمض مخفف على معدن الكالسيت.

....

الموارد المعدنية فى الغلاف الصخرى

يتكون الغلاف الصخرى للأرض أساسًا من **المعادن**؛ وهى اللبنات الأساسية التى تتشكل منها معظم **الصخور**. تتشكل هذه المعادن داخل القشرة الأرضية من خلال **عمليات جيولوجية** مختلفة، منها:



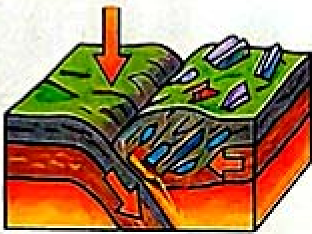
1 تبلور الصهارة عند تبريدها

تتشكل المعادن عندما تبرد وتتصلب الصهارة (الماجما)، مما يسمح للبلورات بالتكوين.



2 ترسيب الأملاح عند تبخر المياه

عندما تتبخر المياه الغنية بالأملاح الذائبة، تترسب الأملاح لتكون معادن جديدة.



3 تعرض الصخور للضغط والحرارة

يؤدى تعرض الصخور لضغط وحرارة شديدين إلى إعادة ترتيب ذراتها وتكوين معادن مختلفة.

التنوع فى ظروف تكوين المعادن يؤدى إلى وجود أكثر من **4000 معدن** معروف على الأرض، ولكن يشكل عدد محدود منها الجزء الأكبر من الصخور التى تكون الغلاف الصخرى للأرض.

أهمية المعادن



تلعب المعادن دورًا مهمًا فى استقرار الأرض واستمراريتها عن طريق الآتى:

(1) تكسب الصخور صلابتها وتماسكها.

(2) تساهم فى بناء القارات والجبال.

(3) تساهم فى تحديد خواص التربة.

(4) تنوعها الكيميائى والفيزيائى يسمح بتوزيع مختلف للعناصر داخل القشرة الأرضية، مما يدعم العمليات الطبيعية **كدورة الصخور** وحركة **الصفائح التكتونية**.

يمتد أيضًا تأثير المعادن إلى حياة الإنسان اليومية بشكل مباشر حيث تدخل فى عدد واسع من الصناعات الحديثة مثل:

1 معدن الكوارتز


معدن الكوارتز

له دور أساسى فى التكنولوجيا الحديثة بفضل خاصية بلوراته الفريدة فى التذبذب بمعدل ثابت عند تعرضها لفرق جهد كهربى.

استخداماته:

- يدخل فى صناعة:

(1) الساعات الدقيقة.

(2) الهواتف المحمولة.

(3) أجهزة الملاحة (GPS) المستخدمة فى ضبط الإشارات الإلكترونية وتوفير توقيت دقيق لنقل البيانات، مما يضمن وصول المكالمات والرسائل ومواقع الخرائط بشكل متزامن ودقيق.


أجهزة تحديد الموقع بالقمر الصناعى GPS

2 عنصر الحديد

يستخرج عادة من خامات مثل الهيماتيت والماجنتيت.

استخداماته:

- يستخدم فى صناعة:

(1) الهياكل المعدنية والآلات الثقيلة.

(2) السيارات الكهربائية والقطارات عالية السرعة، مما يساهم فى تقليل الانبعاثات الكربونية، لذلك يعتبر عنصرًا أساسيًا فى التكنولوجيا الحديثة والطاقة المتجددة.

(3) توربينات الرياح العملاقة التى تشكل هياكلها المعدنية العمود الفقرى فى قدرتها على إنتاج الكهرباء النظيفة.


قطار عالى السرعة


توربينات الرياح

مصر على خطى المستقبل

تمضى مصر بخطى سريعة نحو التكنولوجيا الحديثة، حيث افتتحت مصر مؤخرًا مشروع القطار الكهربائى السريع كجزء من خطة إنشاء شبكة سكك حديدية كهربائية فائقة السرعة بطول حوالى 2000 كم، لنقل الأفراد والبضائع.

يهدف مشروع القطار الكهربائى السريع إلى ربط مدن البحر الأحمر والمتوسط، لتعزيز الربط بين مناطق الإنتاج وموانى التصدير، ودعم التنمية الاقتصادية والعمرانية فى أنحاء الجمهورية.

تلعب المعادن فى مجال الطب دورًا محوريًا فى تصنيع الأدوية والمعدات الطبية كما فى الجدول التالى:

المعدن	الاستخدام	الصورة التوضيحية
مركبات الكالسيوم والحديد	تعد مكونات أساسية فى إنتاج المكملات الغذائية التى تستخدم لتعويض نقص المعادن فى الجسم.	مكملات غذائية
التيتانيوم	يستخدم فى زراعة العظام والمفاصل الصناعية **علل** - لقدرته على الاندماج مع أنسجة الجسم دون أن يرفضه الجهاز المناعى للجسم، بالإضافة إلى متانته الكبيرة رغم خفة وزنه.	طرف صناعى
الكوبالت	يلعب دورًا محوريًا فى إنتاج بطاريات **أيون الليثيوم** المستخدمة فى كل من: - **المضخات الطبية الذكية**. - **الأجهزة القابلة للارتداء** التى تراقب صحة المرضى لحظة بلحظة.	مريض يضع جهازًا لمراقبة ضغط الدم
سبيكة النيوديميوم، الحديد، البورون (Nd – Fe – B)	تستخدم فى صناعة **أقوى المغناطيسات الدائمة** فى العالم، والتى تعتمد عليها أجهزة **الرنين المغناطيسى** (MRI). تولد هذه المغناطيسات مجالات مغناطيسية هائلة تساعد على تصوير أعضاء الجسم من الداخل بوضوح شديد ودقة عالية دون تدخل جراحى.	أشعة إكس تظهر جهاز تنظيم ضربات القلب داخل الجسم
الذهب والفضة	تستخدم جسيمات نانوية من الذهب والفضة فى توصيل الأدوية مباشرة إلى الخلايا المصابة لعلاج السرطان بطرق أكثر دقة وأقل ضررًا.	جسيمات نانوية من الذهب

الليثيوم

يعتبر **الليثيوم نفط القرن الحادى و العشرين**؛ فهو المعدن **الأخف** على سطح الأرض، وله قدرة عالية على تخزين الطاقة لفترات طويلة وإطلاقها بكفاءة عالية.

يدخل فى تصنيع كل من:

(1) **بطاريات الأجهزة الطبية المحمولة**، مثل أجهزة تنظيم نبضات القلب وأجهزة قياس السكر الدقيقة.

(2) بطاريات الهواتف الذكية، والساعات الرقمية، والحواسيب المحمولة، والسيارات الكهربائية، والطائرات المسيرة، والأقمار الصناعية.



بطاريات الليثيوم

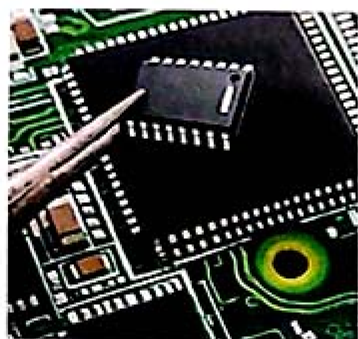
السيليكون

يستخرج من الرمل ولكنه يُعد من أهم المعادن؛ لأنه يدخل فى تصنيع كل من:

(1) الشرائح الإلكترونية (الرقائق الدقيقة) داخل الحواسيب والهواتف الذكية وعمل المعالجات والدوائر الإلكترونية. **علل**

- لأنه يتميز بقدرته على التحكم فى مرور التيار الكهربائى فى الدوائر الإلكترونية.

(2) الألواح الشمسية التى تحول ضوء الشمس إلى طاقة كهربائية نظيفة.



شرائح إلكترونية

مما سبق نستنتج أن الغلاف الصخرى يمثل خزانًا طبيعيًا غنيًا بالموارد المعدنية التى لا تقتصر أهميتها على تشكيل سطح الأرض فحسب، بل تتجاوز ذلك لتصبح جزءًا أساسيًا من التطور الصناعى والتكنولوجى والطبى فى العالم.

دورة الصخور

الصخور ليست ثابتة ولكنها تتغير خلال منظومة ديناميكية مستمرة تُعرف باسم دورة الصخور.

تقوم **الحرارة** و**الضغط** و**الماء** و**الرياح** و**القوى الداخلية** بإعادة تشكيل المعادن والصخور وتحولها من نوع إلى آخر فى رحلة طويلة قد تستغرق آلاف أو ملايين السنين.

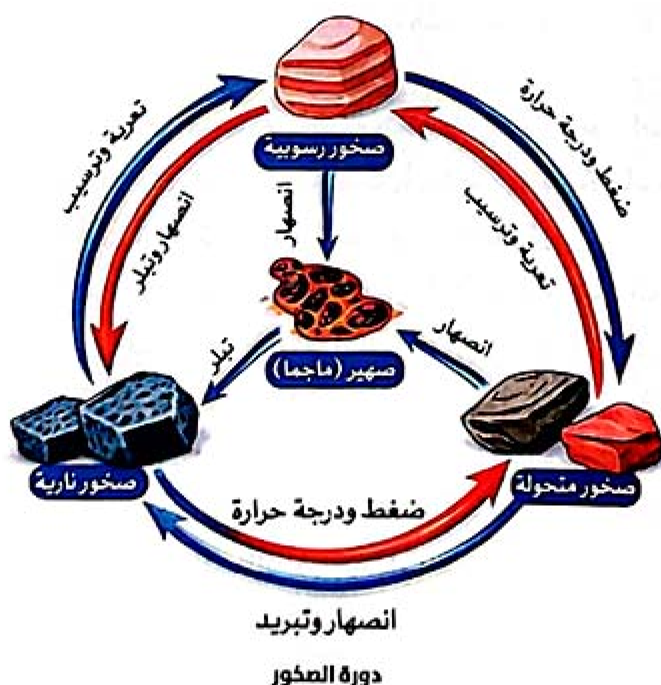
تقسم دورة الصخور إلى عدة مراحل، منها:

تكون الصخور النارية

- بدأت دورة الصخور غالبًا بالصخور النارية.
- تتكون الصخور النارية نتيجة تبريد (تبلر) الصهارة فى باطن الأرض أو الحمم البركانية على سطح الأرض.

تكون الصخور الرسوبية

عند تعرض الصخور النارية لعوامل الرياح والأمطار وتغير درجات الحرارة، تتفكك إلى رواسب صغيرة تنقلها المياه أو الرياح لتستقر فى البحار أو الأنهار. بتراكم هذه الرواسب وضغطها عبر الزمن تتحول إلى **صخور رسوبية**.



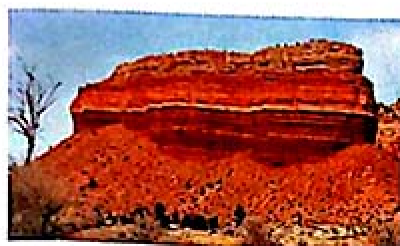
دورة الصخور

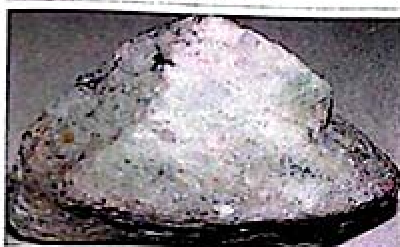
تكون الصخور المتحولة

- مع استمرار حركة الصفائح التكتونية، قد تُدفع الصخور الرسوبية إلى أعماق كبيرة فى باطن الأرض حيث ترتفع درجة الحرارة والضغط إلى مقادير هائلة.
- تبدأ المعادن المكونة للصخور بالتغير دون أن تنصهر لتتحول إلى صخور متحولة ذات خصائص جديدة تمامًا نتيجة إعادة ترتيب الحبيبات المعدنية.

تكون الصهارة

- مع زيادة العمق وارتفاع درجات الحرارة بدرجة كافية تنصهر الصخور سواء كانت متحولة أو رسوبية انصهارًا تامًا لتعود إلى حالة الصهارة ثم تبدأ الدورة مرة أخرى من جديد.


صخور رسوبية


قطعة من الرخام الخام

يمكن رؤية أجزاء من دورة الصخور فى الطبيعة من حولنا:

- عندما نرى الطبقات المتتالية من الصخور التى نراها فى الجبال أو الطرق الجبلية تكونت بفعل تراكم الرواسب عبر ملايين السنين.
- تعتبر بعض المنتجات الصناعية جزءًا من دورة الصخور، مثل:

1- الرخام المستخدم فى المبانى

يعتبر مثالًا لصخور متحولة نشأت من الحجر الجيرى تحت تأثير الحرارة والضغط.

2- الزجاج

يعتمد على الرمال المكونة من معادن السيليكا الناتجة عن تكسر الصخور.

- يعمل الغلاف الصخرى كوحدة متكاملة تُعيد تشكيل مواده باستمرار، مما يضمن استقرار الأرض واستمرارية مواردها على مدى العصور.

نشاط استقصائى

رحلة الصخور والمعادن:



(1) اختر صخرًا من البيئة المحيطة بك، أو صورة لصخور طبيعية.
(2) حدد المعادن التى يمكن أن يحتويها الصخر باستخدام دليل الصفات المعدنية.
(3) لاحظ شكل الحبيبات ولونها وصلادتها.
(4) ناقش مع زملائك كيف يمكن أن يؤثر تركيب المعادن على صلابة الصخر أو قابليته للتفتت.
(5) فكر ما نوع الصخر الذى ينتمى إليه الصخر الذى اخترته؛ نارى، رسوبى أم متحول.
(6) لاحظ أى علامات على حدوث عمليات التجوية أو النقل لهذا الصخر.
(7) حاول رسم مسار محتمل لدورة الصخور بدءًا من هذا الصخر وصولًا إلى صخر آخر.
(8) فكر فى تطبيق عملى: أى المعادن فى هذا الصخر يمكن أن يستخدم فى الصناعة أو التكنولوجيا؟
(9) دون ملاحظاتك واستنتاجاتك.
(10) شارك استنتاجاتك مع زملاء الصف، وناقش كيف تحافظ المعادن والصخور على استقرار الأرض.

المواد المكونة للغلاف الصخرى ودورها فى استقرار الأرض واستمرارها

تدرّب

١- اختر الإجابة الصحيحة:

المعادن والصخور :

1 المخطط المقابل يوضح ثلاثة معادن «الفلسبار والميكا والكوارتز» تدخل فى تكوين صخر الجرانيت، أى العبارات التالية تعد الاستنتاج الأدق عن الشكل؟



أ الصخر يتكون من معدن واحد فقط شكله البلورى مختلف

ب المعادن ترتبط فيزيائيًا فقط دون تفاعل كيميائى

جـ الصخر ناتج عن اتحاد معادن مختلفة كيميائيًا

د جميع الصخور لها نفس التركيب المعدنى

2 أى مما يلى لا يعبر عن العلاقة بين المعادن والصخور؟

أ المعدن هو وحدة بناء الصخر

ب الصخر قد يتكون من معدن واحد أو أكثر

جـ جميع المعادن تُعد صخورًا

د اختلاف المعادن يؤدى لاختلاف خصائص الصخور

3 أى من المواد التالية لا تعتبر من المعادن؟

أ البايرايت ب الكوارتز جـ الفحم د الكالسيت

4 لا يعتبر البترول من المعادن؛ لأنه ....

أ مادة صلبة غير عضوية صناعية

ب مادة صلبة ذات تركيب كيميائى

جـ موجود فى الطبيعة وله بنية بلورية منتظمة

د مادة سائلة طبيعية عضوية

5 أى مما يلى يعتبر معدنًا؟

أ الزجاج المصنوع من معدن الكوارتز

ب الفخار المصنوع من معادن الطين

جـ الفحم المستخدم فى إدارة المحركات

د الكالسيت المستخدم فى صناعة الأسمنت

6 ادرس الجدول المقابل، ثم أجب: يتضح من خصائص المادتين (أ)، (ب) الموضحة بالجدول أن ....

المادة (أ)	المادة (ب)
صلبة - طبيعية بلوراتها ثلاثية تركيبها الكيميائى Fe_2O_3	صلبة - طبيعية عضوية - ليس لها تركيب بلورى ثابت

أ المادتين (أ) و(ب) تعتبران معادن

ب المادة (أ) معدن، بينما المادة (ب) لا تعتبر معدنًا

جـ المادة (ب) معدن، بينما المادة (أ) لا تعتبر معدنًا

د لا يمكن التعرف من خلال الخصائص على المعدن

خصائص المعادن : الصلادة

7 أى التطبيقات التالية يعتمد نجاحه أساسًا على ارتفاع صلادة المعادن المكونة له؟

أ الشرائح الإلكترونية

ب المكملات الغذائية

جـ أرضيات المستشفيات

د أجهزة تتبع المؤشرات الحيوية

8 من الجدول المقابل الذى يوضح مقياس مُوهس للصلادة أجب عما يلى:

المعدن	تلك	جبس	كالسيت	فلوريت	أباتيت	أرثوكليز	كوارتز	توباز	كورالدم	ماس
درجة الصلادة	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

(1) إذا خُدش معدن (س) بواسطة الكوارتز ،ولم يُخدش بواسطة الجبس، فإن صلادته قد تكون بين ....

أ 1-2 ب 7-10 جـ 4-6 د 8-9

(2) أى من المعادن التالية صلادته أقل من الأباتيت ولكن أعلى من المعدن المكون للحجر الجيرى؟

أ الجبس ب كالسيت جـ الفلوريت د الماس

9 الشكل المقابل يظهر أحد معادن الجرانيت الذى يتميز بلمعان زجاجى وصلادة عالية ، قد يكون هذا المعدن ....



أ الكالسيت

ب الفلسبار

جـ الكوارتز

د التلك

10 تمثال أثرى مصنوع من صخر صلادته (1: 2) على مقياس مُوهس. أى المخاطر التالية قد يتعرض لها التمثال؟

أ مقاومة التعرية ب التحمل الميكانيكى

جـ ثبات اللون واللمعان د سهولة التفتت والتآكل

11 من الجدول التالى، أى الاستنتاجات التالية صحيح؟

معدن (أ)	معدن (ب)
يخدش الزجاج	لا يخدش الزجاج

أ صلادة (أ) أقل من (ب)

ب صلادة (أ) أكبر من (ب)

جـ المعدنان لهما نفس الصلادة

د الزجاج غير مناسب للمقارنة

12 أى مما يلى يستطيع خدش باقى المواد التالية؟

أ ظفر الإنسان ب الجبس جـ الكالسيت د الكوارتز

13 أى مما يلى يُخدش بقطعة النقود؟

أ الجبس ب الكوارتز جـ الديورايت د مسمار الحديد

14 أثناء زيارتك للأهرامات وأبو الهول والمتحف المصرى الكبير لاحظت تآكل السطح الخارجى لجسم أبو الهول على عكس تمثال خفرع الموجود فى المتحف الكبير، قد يرجع السبب فى ذلك إلى ....

أ اختلاف الظروف المناخية بين الجيزة والمتحف المصرى الكبير

ب وجود تمثال خفرع فى مكان مغلق

جـ انخفاض صلادة المعادن المكوِّنة لأبو الهول مقارنة بتمثال خفرع

د تعرض أبو الهول فقط لعوامل التلوث الحديث

15 وصْفُ معدنٍ ما بأنه قادر على قطع الزجاج ويستخدم فى الصناعات الدقيقة؛ يعبر عن خاصية ....

أ اللون ب الصلادة جـ الانفصام د البريق

اللون والبريق :

16 كل مما يلى صحيح عن اللون عدا أنه ....

أ تشترك فيه بعض المعادن
ب لا يُستخدم منفردًا فى التعرف على المعدن
جـ ثابت فى جميع العينات
د قد يضلل الباحثين

17 الشكل المقابل يوضح عينتين لمعدنين مختلفين لهما نفس اللون الأخضر، وهما المالاكيت والزمرد، أى من الاستنتاجات التالية صحيح علميًا؟



أ اللون وحده كافٍ للتعرف على المعدن
ب اللون والبريق قد يميزان المعدن
جـ المعادن ذات اللون الواحد متطابقة
د بريق المعدن ليس له علاقة بعناصره

18 وجود معدن ذى بريق ذهبى وكثافة منخفضة يشير غالبًا إلى أنه ....

أ ذهب حقيقى
ب بايرايت
جـ كالسيت
د هيماتيت

19 الشكل المقابل يوضح مجموعة من عينات صخرية لمعدن الكوارتز. أى الخصائص التالية يجب دراستها لتجنب الوقوع فى خطأ أثناء التعرف على المعدن؟



أ لون المعدن
ب حجم البلورة
جـ شفافية المعدن
د صلادة المعدن

20 كل مما يلى صحيح عن بريق المعادن عدا أنه ....

أ يعبر عن طريقة انعكاس الضوء
ب أكثر ثباتًا من اللون
جـ يتغير دائمًا بتغير الإضاءة
د يساعد فى التمييز بين المعادن

21 أى المعادن فى الجدول أبعد ما يكون عن التشابه مع معدن البايرايت من حيث المظهر السطحى؟ ولماذا؟

المعدن	(س)	(ص)	(ع)
البريق	زجاجى	مطفأ	معدنى

أ المعدن (س) - لأن بريقه زجاجى
ب المعدن (ص) - لأن بريقه مطفأ
جـ المعدن (ع) - لأن بريقه معدنى
د المعادن الثلاثة غير متشابهة فى البريق

22 أى من الآثار المصرية القديمة قد يظهر ببريق معدنى؟

أ تمثال خفرع المصنوع من الديورايت
ب قناع توت عنخ آمون المصنوع من الذهب
جـ تمثال أبو الهول المصنوع من الحجر الجيرى
د تمثال أمنحتب الثالث المصنوع من الألباستر

23 عند التعرف على معدن الذهب، أى من الخصائص التالية تساعد فى التعرف على المعدن؟

أ اللون ، البريق فقط
ب اللمعان ، الصلادة ، الكثافة
جـ اللون فقط
د الشكل الخارجى ، اللون

الوزن النوعى:

24 ادرس الجدول التالى الذى يوضح مقارنة بين معدنين هما (أ) و(ب) متساويين فى الحجم، أى مما يلى يمكن استنتاجه؟

المعدن	(أ)	(ب)
الكثافة النسبية	عالية	منخفضة
البريق	معدنى	معدنى

أ المعدنان متشابهان فى التركيب
ب المعدن (أ) أثقل عند نفس الحجم
جـ المعدن (ب) أكثر بريقًا
د لا علاقة للكثافة بالتمييز

25 أى من الخصائص التالية تستخدم للكشف عن الذهب الحقيقى؟

أ البريق
ب الكثافة النسبية
جـ اللون
د المظهر الخارجى

26 أثناء زيارتك لمتحف جيولوجى، حصلت على عينتين صخريتين:

- الأولى: فاتحة اللون ذات حبيبات رملية واضحة تعود إلى الصحراء الغربية.
- الثانية: غامقة اللون دقيقة الحبيبات تعود إلى جبل بركانى.

أى الاستنتاجات التالية يُعد الأدق علميًا؟

أ العينتان تتميزان بكثافة نسبية متساوية
ب العينة الصحراوية صخر نارى ذو كثافة منخفضة
جـ العينة الصحراوية صخر رسوبى ذو كثافة منخفضة
د العينة البركانية صخر رسوبى ذو كثافة عالية

27 فى تجربة معملية غمر معدنان (أ) و(ب) المتساويان فى الحجم بالماء، فغاص المعدن (أ) أسرع من المعدن (ب)، بالتالى يمكن استنتاج أن المعدن (أ) ....

أ له لون أغمق
ب وزنه النوعى أكبر
جـ صلادته أقل
د تركيبه غير منتظم

الانفصام والمكسر:

28 الشكل المقابل يوضح أحد المعادن عند الطرق عليه، أى من الخصائص التالية يوضحها الشكل؟



أ انفصام بلورى
ب مكسر صدفى
جـ صلادة منخفضة
د لمعان ذهبى

29 كل مما يلى يُعد استخدامًا هندسيًا لمعرفة الانفصام ما عدا ....

أ اختيار الصخور للبناء
ب تقليل الانهيارات الأرضية
جـ تحديد لون المعدن
د تقييم السلوك الميكانيكى

30 أى من المعادن النارية التالية يتميز بانفصام فى مستوى واحد؟

أ الميكا
ب الكوارتز
جـ الفلسبار الأرثوكليزى
د الفلسبار البوتاسى

31 الطرق على المعدن يساعدنا فى التعرف على كل مما يلى ما عدا ....

أ الصلادة
ب المكسر
جـ الانفصام
د البريق

32 ادرس الجدول التالى، ثم حدد أى الاختيارات التالية يعبر عن المعادن (س - ص - ع) على الترتيب:

(س)	(ص)	(ع)
لا ينفصم	انفصام فى اتجاه واحد	انفصام فى اتجاهين

أ الكوارتز، الميكا، الفلسبار
ب الميكا، الفلسبار، الكوارتز
جـ الكوارتز، الفلسبار، الميكا
د الفلسبار، الكوارتز، الميكا



33 الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الانفصام لمعدن ....

أ الميكا
ب الكوارتز
جـ الفلسبار الأرثوكليزى
د الماس

التركيب الكيميائى:

34 أى مما يلى لا يُستخدم فى تصنيف المعادن كيميائيًا؟

أ نوع العناصر
ب نسب العناصر
جـ شكل البلورة
د الصيغة الكيميائية

35 ادرس الجدول المقابل، ثم حدد أى الاختيارات التالية يُحدد المجموعتين المعدنيتين اللتين ينتمى إليهما المعدنان (س ، ص) على الترتيب:

خصائص	(س)	(ص)
يحتوى على عنصر الكربون	يوجد	لا يوجد
التفاعل مع الأحماض المخففة	تتفاعل	لا تتفاعل

أ الكربونات ← السيليكات
ب السيليكات ← الكربونات
جـ الكبريتيدات ← الأكاسيد
د الأكاسيد ← الكبريتيدات

36 أى مما يلى لا يتأثر بالتركيب الكيميائى للمعدن؟

أ تفاعله مع الأحماض
ب كثافته
جـ لونه الظاهرى
د استخداماته الصناعية

37 أى من الخصائص التالية تتغير بتغير التركيب الكيميائى للمعدن؟

أ الكثافة
ب طول البلورة
جـ شكل البلورة
د حجم الصخر

38 تُعد الآثار المصنوعة من الحجر الجيرى أكثر عرضة للتآكل فى المناطق الصناعية التى تسقط فيها أمطار حمضية؛ لأن ....

أ الكالسيت عرضة للتآكل بسبب الأمطار الحمضية
ب الكوارتز يتحلل سريعًا نتيجة الأمطار الكثيفة
جـ أكاسيد الحديد بداخلها تتأكسد سريعًا
د الحجر الجيرى من الكبريتيدات سريعة التحلل

الموارد المعدنية:

39 كل مما يلى من فوائد الموارد المعدنية عدا ....

أ دعم الاستقرار الاقتصادى
ب التطور الصناعى
جـ زيادة التلوث البيئى
د تحسين جودة الحياة

40 لماذا يُعد الغلاف الصخرى عنصر استقرار للأرض؟

أ لاحتوائه على الماء
ب لصلابة مواده وتنوع معادنه
جـ لوجود الهواء فوقه
د لثبات المناخ حوله

41 ادرس الجدول التالى الذى يوضح طرق تكون ثلاثة معادن مختلفة (X, Y, Z) وأهمية كل طريقة ، ثم أجب:

المعدن	X	Y	Z
طريقة التكوين	تبريد الصهارة	تبخر المياه	الضغط والحرارة
الأهمية	بناء الجبال والقارات	تمليح التربة والعمليات الكيميائية	منح الصخور صلابتها وتماسكها

أى من المعادن نتج عن عملية (التحول) التى تؤدى إلى إعادة ترتيب الذرات وتكوين معادن مختلفة؟

أ المعدن X فقط
ب المعدن Y فقط
جـ المعدن Z فقط
د جميع المعادن السابقة

42 جميع العمليات التالية تشارك فى «بناء القارات والجبال» ومنح الصخور خصائصها ما عدا ....

أ تبلور المعادن من الماجما
ب ترسب الأملاح عند تبخر المياه
جـ بقاء الذرات فى حالة عشوائية غير مرتبة
د تعرض الصخور لضغط وحرارة شديدين

43 أى العمليات التالية تعبر عنها الصورة المقابلة ؟



أ التبلر

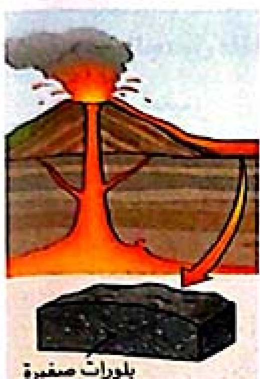
ب التحول

جـ الترسيب

د الانصهار

44 يوضح الشكل المقابل كيفية تكوُّن المعادن عند تبريد الصهارة (البركان).

أى العبارات التالية صحيحة ؟



أ تتكوَّن المعادن نتيجة ارتفاع درجات الحرارة

ب تتكوَّن المعادن عندما تبرد الصهارة وتتصلب، مما يسمح بالنمو البلورى

جـ تتكوَّن المعادن عند التبريد السريع فقط دون تكوين بلورات

د تتكوَّن المعادن من الصهارة أثناء اندفاعها مباشرة

45 أى العوامل التالية يمكن أن يغير نوع الصخر دون تغير فى تركيبه الكيميائى؟

أ الانصهار التام	ب التبريد السريع
جـ الضغط ودرجة الحرارة المرتفعة	د التجوية الكيميائية

46 عند دراسة صخر يحتوى على طبقات واضحة وحبيبات مختلفة الحجم، يمكننا استنتاج أن هذا الصخر تشكل نتيجة ....

أ تبريد الصهارة	ب ضغط الرواسب عبر زمن طويل
جـ تغير المعادن تحت حرارة شديدة	د انصهار الصخر القديم

استخدامات المعادن فى حياة الإنسان:

47 من الشكل المقابل الذى يوضح ساعة رقمية ، أى الخصائص التالية مسئولة عن دقة التوقيت فى مثل هذه الأجهزة؟



أ الصلادة

ب التذبذب المنتظم للبلورات

جـ الوزن النوعى

د اللون

48 يعتبر مشروع القطار الكهربائى السريع فى مصر صورة من صور.......................... .

أ استنزاف المعادن	ب تقليل الانبعاثات الكربونية
جـ زيادة استخدام الفحم	د تقليل الاعتماد على التكنولوجيا

49 يحتاج جسم الإنسان إلى المعادن والتى يحصل عليها من الطعام أو من المكملات الغذائية والتى يدخل فيها عدد من المعادن مثل ....

أ الحديد والتيتانيوم	ب الكالسيوم والكوبالت	جـ البورون والحديد	د الحديد والكالسيوم

50 يوضح الشكل المقابل أحد تطبيقات التطور العلمى فى استخدام المعادن. أى المعادن التالية يُستخدم فى هذا التطبيق؟



أ الكوبالت

ب التيتانيوم

جـ الحديد

د الليثيوم

51 أى من المعادن التالية مهم لمرضى السكر لأنه يدخل فى أجهزة تتبع حالتهم الصحية ؟

أ الليثيوم ب الكوبالت جـ الكالسيوم د البورون

52 الشكل المقابل يعبر عن أحد التطبيقات العلمية الحديثة ويسمى بجهاز الرنين المغناطيسى والذى يعتمد على استخدام ....



أ الموجات الصوتية الناتجة عن قلب الجهاز

ب المجالات المغناطيسية الناتجة عن سبائك النيوديميوم

جـ المجالات الكهربائية الناتجة عن ملفات النحاس داخل الجهاز

د موجات الأشعة تحت الحمراء المستخدمة فى تصوير الأعضاء

53 بعض المعادن يستخدم لامتصاص الطاقة وتخزينها، والبعض الآخر قادر على محاربة الأمراض، أى من الاختيارات التالية يعبر عن المعادن السابقة على الترتيب؟

أ الكوبالت - الليثيوم ب الليثيوم - الحديد جـ الليثيوم - الفضة د البورون - الحديد

54 أى المعادن التالية يتميز بخفة وزنه ويُستخدم فى صناعة الأجهزة الطبية التى تنظم نبضات القلب؟

أ الحديد ب التيتانيوم جـ البورون د الليثيوم

55 أى من المعادن التالية يشتركان معًا فى الحفاظ على الاستدامة وإنتاج الطاقة النظيفة؟

أ الحديد والسيليكون ب الكالسيوم والتيتانيوم

جـ الكوبالت والحديد د الكالسيوم والكوارتز

56 الساعات الرقمية من التطبيقات التكنولوجية التى تعمل بدقة بسبب معدنى ....

أ الكوارتز والحديد ب الكوارتز والبورون جـ الكوارتز والليثيوم د البورون والكالسيوم

57 يوضح الشكل المقابل أحد التطبيقات التكنولوجية الحديثة المستخدمة فى الهواتف الذكية والحواسيب المحمولة، تعتمد فكرة عمل هذا التطبيق أساسًا على ....



أ عنصر التيتانيوم لخفته ومتانته الكبيرة واندماجه مع الجسم

ب عنصر البورون لما ينتجه من مجال مغناطيسى

جـ عنصر الحديد لقوته ومتانته وقدرته على التحكم فى التيار الكهربى

د عنصر السيليكون لما له من قدرة على التحكم فى مرور التيار الكهربى

58 يدخل الليثيوم فى صناعة كل مما يلى عدا ....

أ الهواتف الذكية ب السيارات الكهربائية جـ الأقمار الصناعية د الزجاج

59 أى المعادن التالية يجمع بين استخدام طبى وتكنولوجى؟

أ الجبس ب التيتانيوم جـ الكالسيت د المالاكيت

60 أى مما يلى يفسر استخدام معدن التيتانيوم فى المفاصل الصناعية؟

أ كثافته العالية ب لونه الفضى اللامع

جـ مقاومته للتآكل ومتانته العالية د سهولة انصهاره

61 معدن يدخل فى صناعة بطاريات الهواتف الذكية والسيارات الكهربائية، ويتميز بخفة وزنه وقدرته على تخزين الطاقة بكفاءة ....

أ النحاس
ب الليثيوم
جـ الحديد
د البوكسيت

دورة الصخور:

62 تحول الحجر الجيرى إلى رخام يُعد مثالًا على ....

أ التجوية
ب الترسيب
جـ التحول
د التبلر

63 كل مما يلى يوضح استمرارية دورة الصخور عدا ....

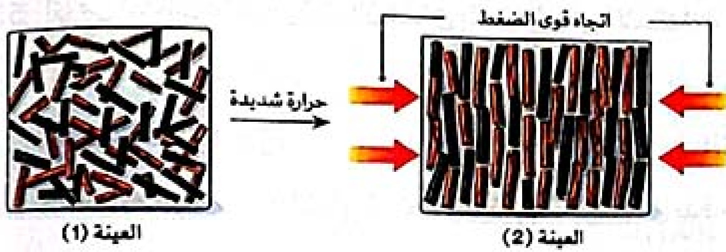
أ تآكل الصخور
ب ترسيب الرواسب
جـ ثبات الصخور للأبد
د التحول والذوبان

64 أى من العوامل التالية يحول الصخور الرسوبية إلى متحولة ؟

أ الرياح
ب الماء
جـ الحرارة والضغط
د التعرية

65 من الشكل المقابل، العينتان (1) و (2) على الترتيب: ....

أ (1) الرخام ، (2) الحجر الجيرى
ب (1) الجرانيت ، (2) الحجر الرملى
جـ (1) الحجر الجيرى ، (2) الرخام
د (1) الحجر الرملى ، (2) الجرانيت



66 أى من المراحل التالية تعيد دورة الصخور إلى بدايتها؟

أ الترسيب
ب التحول
جـ الانصهار
د التجوية

67 بدأت أول دورة صخور على سطح الأرض بالصخور ....

أ النارية
ب الرسوبية
جـ المتحولة
د أى نوع من الأنواع

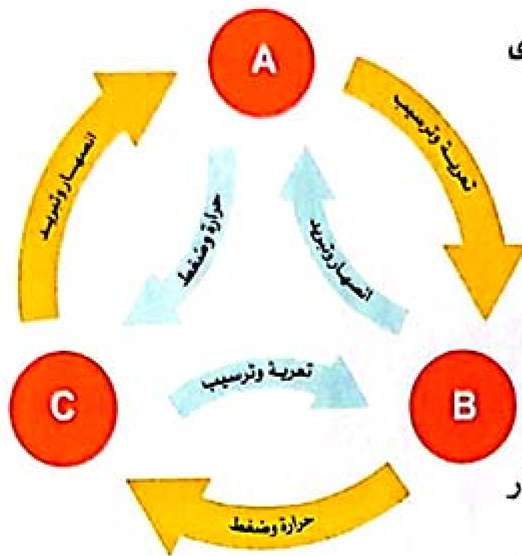
68 إذا تحولت الصخور الرسوبية إلى صخور متحولة، فإن ذلك يدل على أن الصخور ....

أ تعرضت لعوامل التجوية فقط
ب انصهرت ثم بردت
جـ تعرضت لضغط ودرجة حرارة مرتفعة دون انصهار
د تحولت مباشرة إلى صخور نارية

69 أى العمليات التالية تُعد بداية تكوين الصخور الرسوبية ؟

أ الانصهار
ب التجوية والتعرية
جـ التبلر من الصهارة
د إعادة ترتيب المعادن

70 الشكل المقابل يوضح دورة الصخور فى الطبيعة ، من خلال دراستك أى مما يلى يمثل الصخور النارية والرسوبية والمتحولة على الترتيب؟



أ A , B , C
ب C , B , A
جـ B , A , C
د A , C , B

71 زيادة الضغط والحرارة على الصخر الرسوبى دون أن يصل إلى الانصهار تؤدى إلى تكون ....

أ صخر نارى
ب صخر متحول
جـ الحجر الجيرى
د صخر الجرانيت

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 لا يُعتمد على اللون وحده فى التعرف على المعدن.
2 يفضل الجرانيت فى أرضيات الأماكن كثيفة الحركة.
3 يُعد الوزن النوعى خاصية مهمة فى التمييز بين الذهب والبايرايت.
4 لا تنصهر الصخور أثناء عملية التحول.
5 يُستخدم التيتانيوم فى زراعة العظام.
6 يُعد الانفصام مؤشرًا على انتظام البناء البلورى.
7 تُعد توربينات الرياح مثالًا لاستخدام الحديد فى الطاقة المتجددة.
8 يُطلق على الليثيوم «نفط القرن الحادى والعشرين».
9 تُعد دورة الصخور دليلًا على ديناميكية الأرض.
10 اختلاف الصخور فى خصائصها رغم أنها تتكون من معادن مشتركة.
11 اعتبار المعادن أساسًا للصناعات الحديثة كالطب والتكنولوجيا.
12 دورة الصخور عملية مستمرة رغم اختلاف الأزمنة الجيولوجية.

ب) اكتب المصطلح العلمى :

1 خاصية فيزيائية تعبر عن مقاومة معادن الصخر للخدش.
2 قابلية المعدن للانقسام على امتدادات بلورية محددة منتظمة.
3 منظومة ديناميكية مستمرة تتحول فيها الصخور من نوع لآخر عبر الزمن.
4 معدن يُستخرج من الرمل ويُعد أساس صناعة الشرائح الإلكترونية.
5 معدن يُعرف باسم «ذهب الحمقى».
6 صخر رسوبى تحول تحت تأثير الحرارة والضغط إلى صخر جديد.

7 معدن يُستخدم فى زراعة المفاصل والأطراف الصناعية.

8 صخور تتكون نتيجة تبريد الصهارة.

9 مورد طبيعى غير متجدد يُستخرج من الغلاف الصخرى.

(جـ) ماذا يحدث إذا...؟

1 زادت صلادة معادن الصخر.

2 تعرضت الصخور الرسوبية لحرارة وضغط مرتفعين.

3 اعتمد الجيولوجى على اللون فقط فى التعرف على المعادن.

4 استُنزفت الموارد المعدنية دون ترشيد.

5 انصهرت الصخور المتحولة كليًا.

6 زادت كثافة المعدن مع ثبات حجمه.

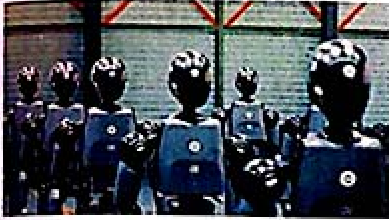
7 توقفت عمليات التجوية والتعرية.

(د) أسئلة متنوعة :

1 فسر علميًا كيف يسهم تنوع المعادن فى الغلاف الصخرى فى استقرار القشرة الأرضية واستمرارها عبر الزمن.

2 لماذا لا يُعد اللون خاصية كافية للتعرف على المعادن؟

3 اذكر معدنين يعتبران أساس تصنيع الروبوتات الموضحة أمامك.



3- أسئلة المستويات العليا للتفكير:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى مما يلى تنطبق عليه صفات المعدن؟

أ الفحم　ب السكر　جـ الجليد　د الشمع

2 ما الصفة التى لا تُعد ركنًا أساسيًا لتعريف المعدن؟

أ تعدد ألوانه　ب التركيب الكيميائى المحدد　جـ الشكل البلورى المميز　د البناء الذرى الثابت

3 فى تجربة معملية تكونت مادة صلبة متبلرة من كلوريد الصوديوم، هل تُعد هذه المادة معدنًا؟

أ نعم؛ لأن لها تركيبًا كيميائيًا محددًا　ب لا؛ لأنها محضرة معمليًا

جـ لا؛ لأنها تذوب فى الماء　د نعم؛ لأنها مادة متبلرة

4 بدراسة المعادن بالجدول المقابل:

أى الاختيارات الآتية صحيح؟

(1)	(2)	(3)	(4)
كالسيت	كوارتز	الذهب	بايرايت

أ (1)، (2) بريقهما زجاجى، (3)، (4) يختلفان فى الكثافة

ب (1)، (2) من نفس المجموعة المعدنية، (3)، (4) بريقهما زجاجى

جـ (1)، (2) لهما نفس الصلادة، (3)، (4) لهما نفس التركيب

د (1)، (2) لهما نفس الصلادة، (3)، (4) لهما نفس الكثافة

ذاكر

الدرس الثالث | الغلاف الصخرى واستدامة موارد الطاقة



يتضمن هذا الدرس

الغلاف الصخرى والوقود الحفرى	الغلاف الصخرى كمصدر للطاقة النووية	الطاقة الحرارية الأرضية
طاقة الهيدروجين الطبيعى (الهيدروجين الأبيض)	الطاقة من الكهربية الانضغاطية	طاقة تخزين الهواء المضغوط فى الصخور

يُعد **الغلاف الصخرى** مصدرًا رئيسيًا للعديد من موارد **الطاقة المتجددة** و**غير المتجددة**، والتى تغطى جزءًا كبيرًا من الاحتياجات العالمية للطاقة كما هو موضح فى المخطط التالى:

الغلاف الصخرى هو المصدر الرئيسى لكل من :

1. أنواع الوقود الحفرى التقليدية مثل الفحم والبترول و الغاز الطبيعى.
2. العناصر المشعة التى تمثل مصدرًا للطاقة النووية مثل اليورانيوم.
3. الطاقة الحرارية الناتجة من سخونة الأرض.

أولًا الغلاف الصخرى والوقود الحفرى (Fossil Fuels)

يحتوى **الغلاف الصخرى** على رواسب هائلة من الوقود الحفرى مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى.

يعد **الوقود الحفرى** المصدر الرئيسى للطاقة فى العالم وأكثرها توافرًا فى الغلاف الصخرى.

نظرية الأصل العضوى

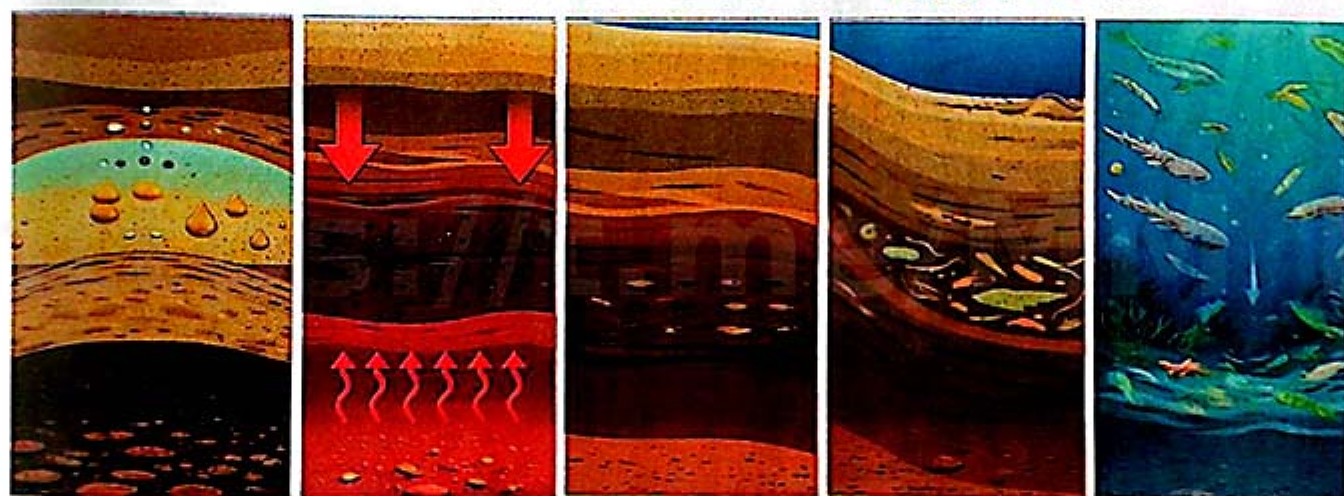
تفسر نظرية الأصل العضوى كيفية تكون البترول والغاز الطبيعى كما يلى:

(1) تكون البترول والغاز الطبيعى من بقايا بعض **الكائنات الحية البحرية الدقيقة**.

(2) بعد موت هذه الكائنات دفنت فى قيعان البحار والمحيطات منذ ملايين السنين، و تراكمت فوقها الرواسب تدريجيًّا، وتحولت هذه الرواسب بمرور الزمن إلى **صخور رسوبية**، وازداد سمكها بمرور الوقت.

(3) بفعل الضغط، تكونت طبقات الصخور الرسوبية التى تسمى **بصخور المصدر**، والتى تحتوى فى ثناياها على البقايا العضوية.

(4) نتيجة الضغط الهائل ودرجة الحرارة العالية تحولت البقايا العضوية الغنية بالكربون والهيدروجين فى ثنايا هذه الصخور إلى **مواد هيدروكربونية**، تكون منها البترول والغاز الطبيعى.

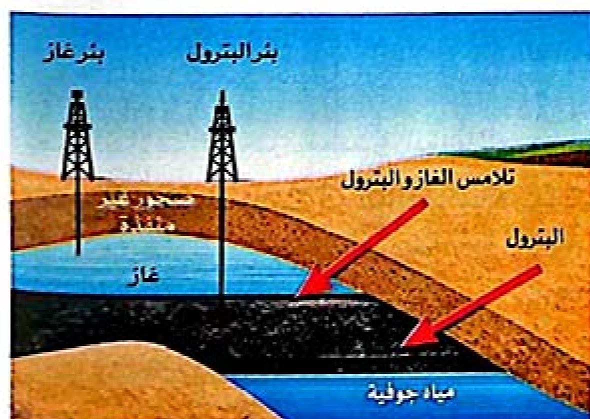


أماكن تواجد البترول والغاز الطبيعى

- عادة ما يتجمع البترول والغاز الطبيعى فى باطن الأرض داخل طبقات صخرية غير منفذة فى أحواض من الصخور الرسوبية تتكوَّن على شكل قُبة تُعرف **بالمصائد البترولية**.

> **المصائد البترولية (Oil Traps):**
> طبقات صخرية غير منفذة فى أحواض من الصخور الرسوبية توجد على شكل قبة ويتجمع بها البترول والغاز الطبيعى فى باطن الأرض.

- يوجد البترول فى هذه المصائد تحت ضغط مرتفع طافيًا على الماء، ويعلوه الغاز الطبيعى.



البترول والغاز الطبيعى تحت الأرض

استخراج البترول

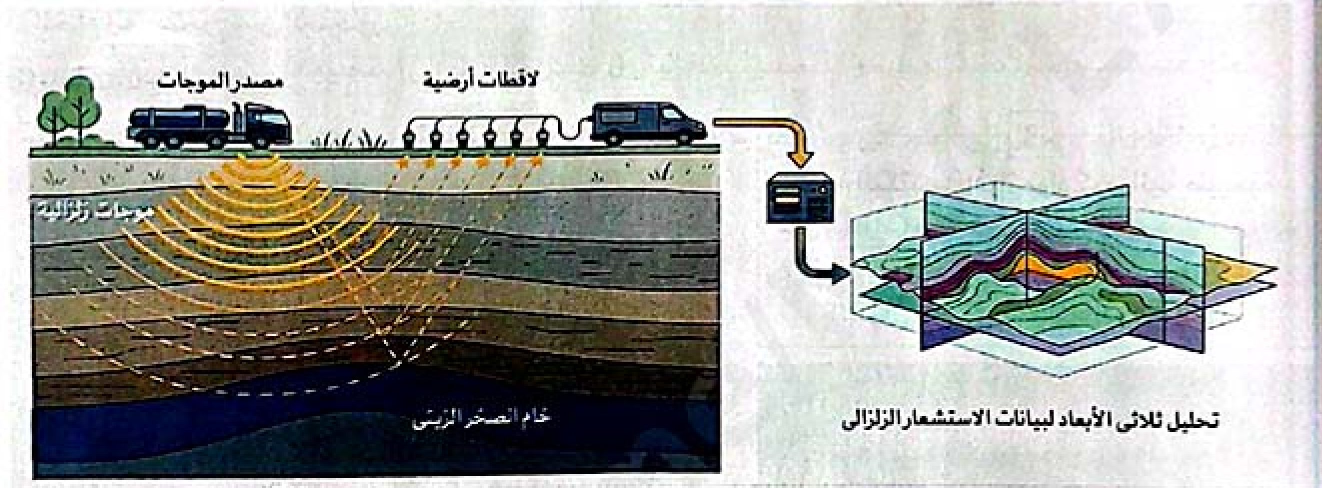
تعتمد عملية استخراج البترول على عدة عوامل منها:

1	2	3
تحديد الموقع	عملية الحفر	عملية الضخ

1 تحديد الموقع

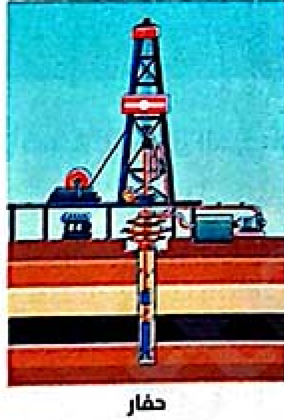
فى السنوات الأخيرة، أصبحت الشركات تعتمد على **الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد**.

يمكّن هذا الاستشعار الجيولوجيين من رسم **خريطة دقيقة** للتراكيب الصخرية وتحديد أماكن تجمع النفط بدقة أكبر، مما يزيد من نجاح عملية الاستخراج ويقلل من الأثر البيئى.



تحليل ثلاثى الأبعاد لبيانات الاستشعار الزلزالى

2 عملية الحفر


حفار

بعد تحديد موقع البترول داخل **الصخور الخازنة**:

- تبدأ عملية الحفر العميق باستخدام منصات مخصصة تصل إلى أعماق كبيرة تحت الأرض أو تحت قاع البحر.
- تُدخِل الشركات **أنابيب فولاذية** قوية داخل البئر لضمان ثباتها ومنع حدوث تسربات غير مرغوبة.

3 عملية الضخ

تتم عملية ضخ الخام بعدة طرق منها:

(أ) الضخ الطبيعى:



عندما تصل الحفّارات إلى طبقة الصخور التى تحتوى على البترول،

يندفع البترول لأعلى بفعل **الضغط الهائل** داخل الخزان.

يستمر الخام فى التدفق حتى يتلاشى الضغط المسبب لاندفاعه.

يقدر ما يتم استخراجه بنحو **20 %** تقريبًا من الخام الموجود فى الحقل.

(ب) الضخ بالماء أو الغاز:

تُستخدم تقنيات حديثة مثل الضخ بالماء أو الغاز لرفع البترول إلى السطح عندما يكون الضغط منخفضًا، أو عندما يتلاشى الضغط داخل الخزان.

العوامل المؤثرة على عملية الضخ:

- تعتمد كمية البترول الذى يمكن استخراجه على لزُوجَة الخام، حيث تؤثر خاصية اللزوجة على مقاومة السائل للتدفق.
- السوائل عالية اللزوجة تكون غليظة القوام وتتدفق ببطء نتيجة زيادة قوى التجاذب (قوى التماسك) بين جزيئاتها وبالتالى يقل معدل استخراج الخام كلما ارتفعت لزوجته.

تطبيقات تكنولوجية **الاستخلاص الحيوى المعزَّز للنفط**

تلجأ بعض الشركات الحديثة إلى استخدام كائنات دقيقة، مثل أنواع معينة من البكتيريا لزيادة كمية البترول الخام المستخرج من الصخور.

طريقة عملها:

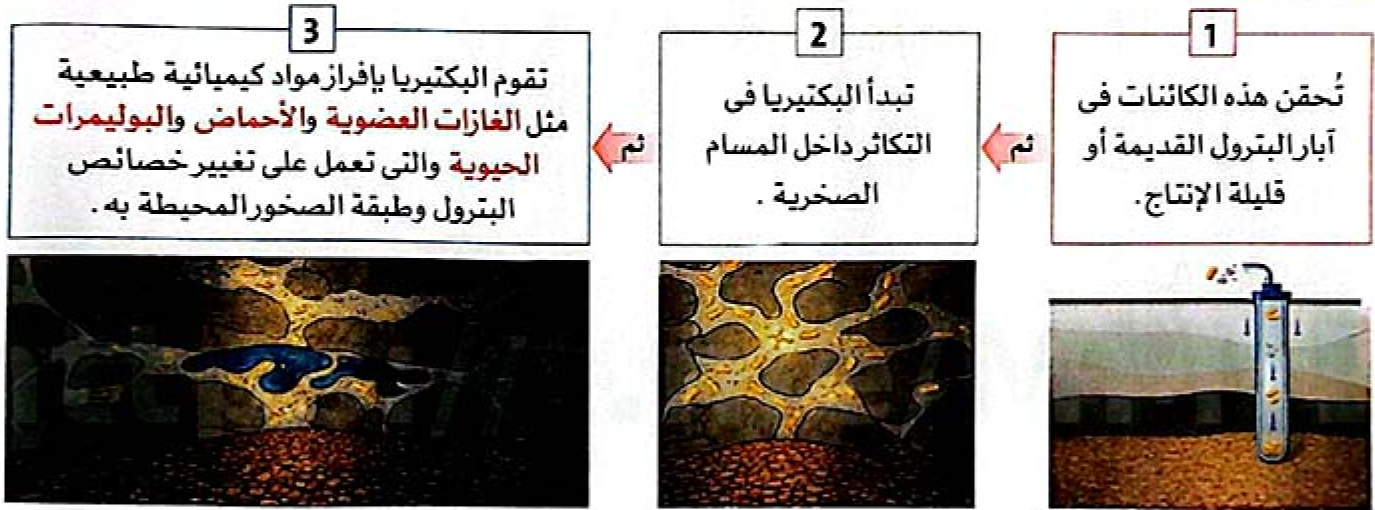
1. تُحقن هذه الكائنات فى آبار البترول القديمة أو قليلة الإنتاج.

ثم

2. تبدأ البكتيريا فى التكاثر داخل المسام الصخرية.

ثم

3. تقوم البكتيريا بإفراز مواد كيميائية طبيعية مثل الغازات العضوية والأحماض والبوليمرات الحيوية والتى تعمل على تغيير خصائص البترول وطبقة الصخور المحيطة به.



أهمية الأحماض الحيوية والبوليمرات الحيوية:

- تساعد الأحماض الحيوية فى إذابة بعض المعادن التى تعيق حركة النفط.
- تقلل البوليمرات الحيوية من لزوجة النفط مما يسمح للنفط بالتحرُّك والانسياب بسهولة أكبر إلى البئر.

ملحوظة

- تزيد الأحماض والبوليمرات الحيوية من كفاءة الاستخراج دون الحاجة لعمليات ضخ قوية أو استهلاك طاقة كبير؛ مما يجعلها تقنية حديثة وصديقة للبيئة تُستخدم اليوم فى عدة حقول حول العالم لدعم الإنتاج وتقليل الفاقد من البترول المخزون.

س سؤال 1: اختر الإجابة الصحيحة:

1 المصدر الرئيسى للوقود الحفرى فى العالم هو ....

أ الغلاف الجوى　ب الغلاف المائى　جـ الغلاف الصخرى　د جميع ما سبق

2 تُرجِع نظرية الأصل العضوى تكوُّن البترول إلى بقايا ....

أ نباتات برية　ب كائنات بحرية دقيقة　جـ ديناصورات　د معادن منصهرة

التقطير التجزيئى لزيت البترول

مكونات خام البترول:

يتكون خام البترول من :

مركبات هيدروكربونية	مركبات غير هيدروكربونية
مركبات عضوية تتكون من عنصرى الكربون والهيدروجين فقط ، ويتكون منها خام البترول بشكل أساسى.	مركبات غير عضوية تحتوى على عناصر الكبريت والنيتروجين والأكسجين وبعض الفلزات.

تعرف المركبات الهيدروكربونية المختلفة المكونة للبترول الخام بعد فصلها منه **بالمنتجات البترولية**.

- تمنح هذه المنتجات الأهمية العملية والاقتصادية لخام البترول ، فلكل منتج بترولى استخدامات عديدةٌ وتطبيقاتٌ مختلفة.

البترول الخام الذى يصل إلى المصافى عبارة عن خليط معقد من مركبات هيدروكربونية مختلفة فى خواصها.

خطوات عملية التقطير التجزيئى:

1 تسخين البترول الخام

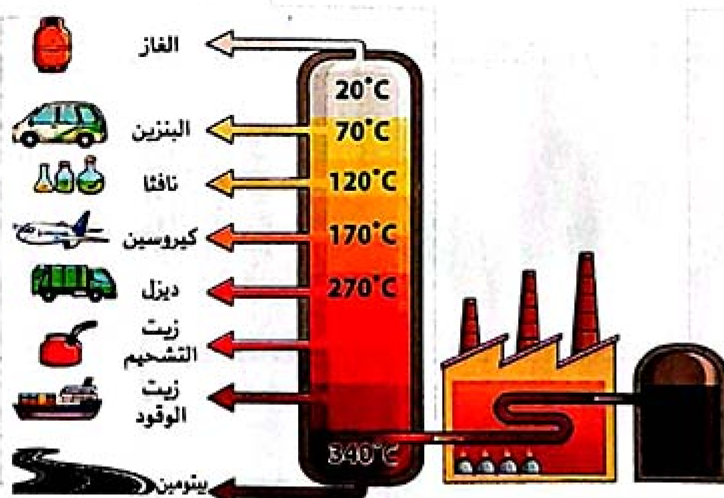
يُسخَّن البترول إلى درجات حرارة عالية تصل إلى 400°C داخل أفران خاصة، حتى يتحول إلى خليط من الأبخرة.

2 دخول الأبخرة إلى برج التقطير

يُضخ البخار الساخن إلى داخل برج مرتفع يسمى برج التقطير التجزيئى. يتميز هذا البرج بدرجات حرارة مرتفعة عند القاعدة، وتنخفض تدريجيًا كلما ارتفعنا لأعلى.

3 تجميع المكونات حسب درجة غليانها وتكاثفها:

تختلف الهيدروكربونات فى درجة غليانها؛ لذا تتكاثف عند مستويات مختلفة كالتالى:



- الغازات الخفيفة مثل البيوتان والبروبان تتكاثف وتخرج من قمة البرج.
- البنزين يتكاثف فى مستويات مرتفعة حيث تكون درجة الحرارة أقل.
- الديزل والكيروسين يتكاثفان عند مستويات متوسطة.

الهدف من عملية التقطير التجزيئى:

تحويل البترول الخام إلى منتجات قابلة للاستخدام، مثل **البنزين** و**الديزل** و**غاز الطهى**.

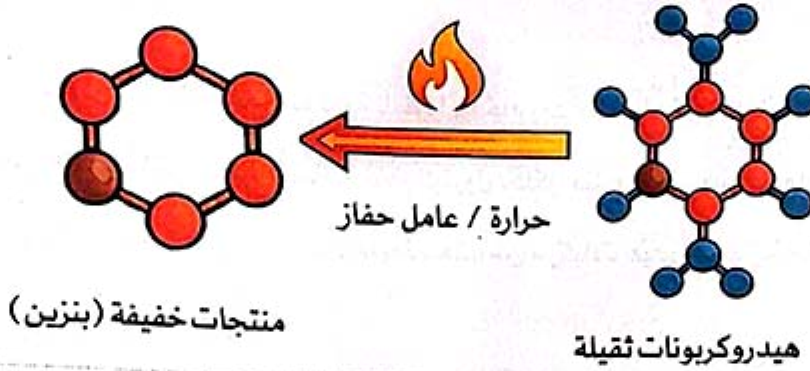
أمثلة حديثة من التطبيقات الصناعية:

1 المصافى الحديثة كما فى الخليج العربى ومصر

تستخدم أنظمة تحكم رقمى لضبط درجات الحرارة ومعدلات التبريد بدقة عالية، مما يجعل عملية التقطير أكثر كفاءة ويقلل استهلاك الطاقة.

تعتمد بعض المصافى على وحدات تكسير حرارى و هيدروجينى. **علل**

لتحويل الهيدروكربونات الثقيلة إلى بنزين خفيف عالى الجودة، وهو ما يستخدم فى السيارات الحديثة قليلة الانبعاثات.



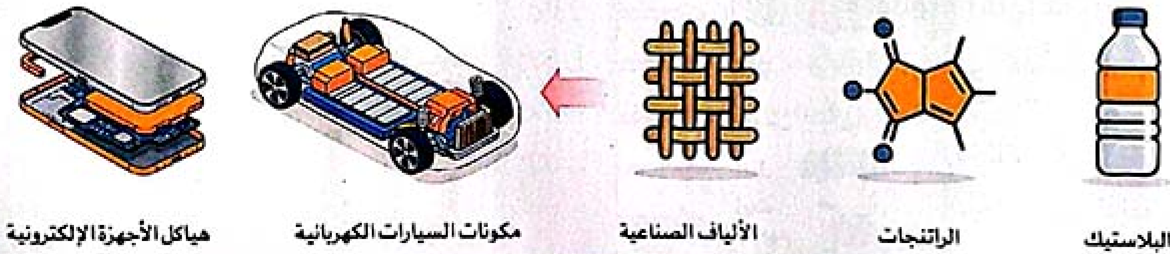
2 إنتاج البتروكيماويات

تُستغل الغازات الخفيفة الناتجة من أعلى برج التقطير التجزيئى فى إنتاج البتروكيماويات.

مثل:

1 البلاستيك	2 الراتنجات	3 الألياف الصناعية

- تدخل هذه المنتجات فى تركيب الأجهزة الإلكترونية، والسيارات الكهربائية، ومواد البناء خفيفة الوزن.



ثانيًا الغلاف الصخرى والطاقة النووية (Nuclear Energy)

- يوفر الغلاف الصخرى مصدرًا مهمًا آخر للطاقة إلى جانب البترول والغاز الطبيعى، وهو العناصر المشعة التى تُستخدم فى توليد الطاقة النووية.
- يُعدُّ عنصر اليورانيوم من أهم هذه العناصر المشعة.

عنصر اليورانيوم


اليورانينايت

أماكن تواجده:

- يوجد طبيعيًا فى بعض الصخور الرسوبية والنارية.

الخامات (المعادن) الموجود بها:

- معدن اليورانينايت والكارنوتيت.

أهم خصائصه:

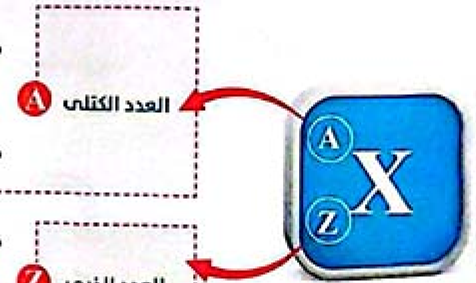
- له قدرة على تحرير طاقة هائلة عند انقسام نواة ذرته فى عملية تسمى الانشطار النووى.

أهميته:

- يعد العنصر الرئيسى فى إنتاج الطاقة النووية، حيث تستخلص خاماته من الصخور ثم تنقى وتحضر فى صورة قضبان وقود نووى لتستخدم فى المفاعلات النووية.

نظائر عنصر اليورانيوم

- تعلمنا سابقًا أن نواة الذرة تتكون من بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة.
- يختلف العدد الذرى عن العدد الكتلى لكل عنصر تبعًا لأعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة ذرة كل عنصر كما هو موضح فى الشكل التالى:



العدد الكتلى A
- مجموع أعداد البروتونات الموجبة والنيوترونات المتعادلة الموجودة داخل نواة الذرة.
- يكتب أعلى يسار رمز العنصر، ويرمز له بالرمز (A)

العدد الذرى Z
- عدد البروتونات (عدد الشحنات الكهربية) الموجبة داخل نواة الذرة.
- يكتب أسفل يسار رمز العنصر، ويرمز له بالرمز (Z).

- قد يكون لذرات نفس العنصر صور مختلفة تتفق فى عدد البروتونات (Z) فى أنويتها، وتختلف فى العدد الكتلى (A) والتى تعرف بالنظائر.

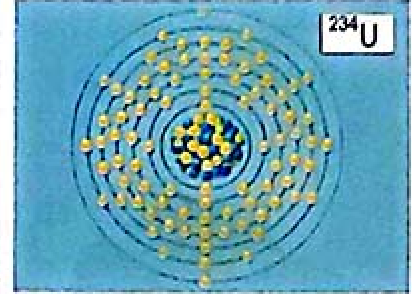
> **النظائر:** صور مختلفة لنفس العنصر تتفق فى العدد الذرى (Z) وتختلف عن بعضها فى العدد الكتلى (A).

علل

تختلف نظائر العنصر الواحد فى العدد الكتلى.

بسبب اختلاف عدد النيوترونات (N) الموجودة داخل أنويتها.

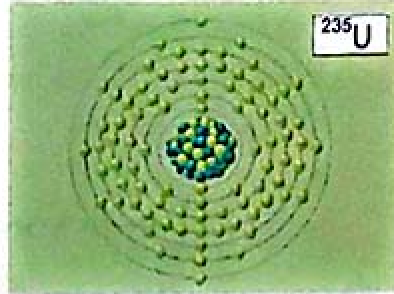
يوجد ثلاثة نظائر طبيعية لليورانيوم كما هو موضح فى الشكل التالى:



نظير اليورانيوم (U-234)

عدد البروتونات 92

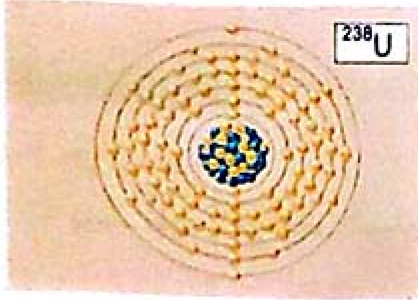
عدد النيوترونات 142



نظير اليورانيوم (U-235)

عدد البروتونات 92

عدد النيوترونات 143



نظير اليورانيوم (U- 238)

عدد البروتونات 92

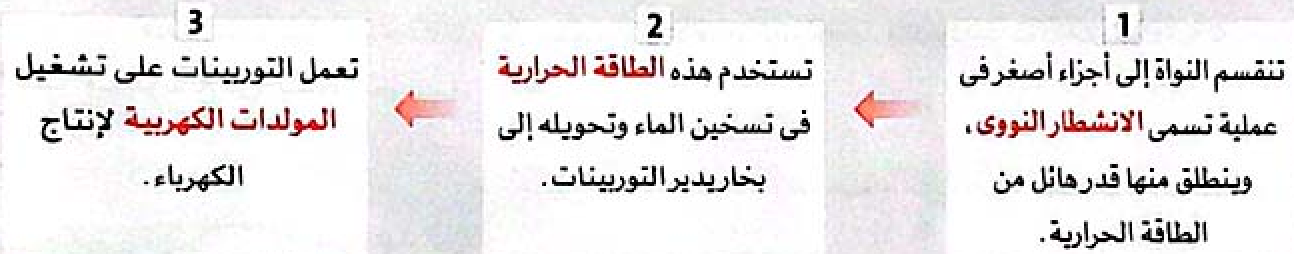
عدد النيوترونات 146

- يعتبر اليورانيوم - 238 (U – 238) هو الأكثر شيوعًا حيث تصل نسبته إلى 99% من اليورانيوم الطبيعى الموجود على كوكب الأرض.

كيف تستخرج الطاقة النووية من اليورانيوم؟

تكون نواة ذرة اليورانيوم **كبيرة** و **غير مستقرة** بسبب احتوائها على عدد كبير من البروتونات والنيوترونات، ومع زيادة عدد هذه الجسيمات تضعف قوة تماسك النواة، لذلك يُعد اليورانيوم من العناصر المشعة طبيعيًّا.

عندما يصطدم نيوترون بنواة ذرة اليورانيوم يحدث الآتى:



1
تنقسم النواة إلى أجزاء أصغر فى عملية تسمى **الانشطار النووى**، وينطلق منها قدر هائل من الطاقة الحرارية.

2
تستخدم هذه **الطاقة الحرارية** فى تسخين الماء وتحويله إلى بخار يدير التوربينات.

3
تعمل التوربينات على تشغيل **المولدات الكهربية** لإنتاج الكهرباء.



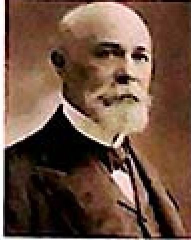
معلومة إثرائية:

- يُعد U-238 هو النظير الأكثر وجودًا فى الطبيعة، بينما U-235 هو النظير المطلوب للمفاعلات النووية والقنابل؛ نظرًا لقابليته للانشطار، وهو يتواجد بنسبة ضئيلة (أقل من 1%)؛ ولذا تُجرى عملية معقدة وصعبة لزيادة تركيزه (فصله عن U-238) تُعرف باسم «تخصيب اليورانيوم».

اكتشاف النشاط الإشعاعى

1 دور العالم هنرى بيكيريل فى اكتشاف النشاط الإشعاعى:

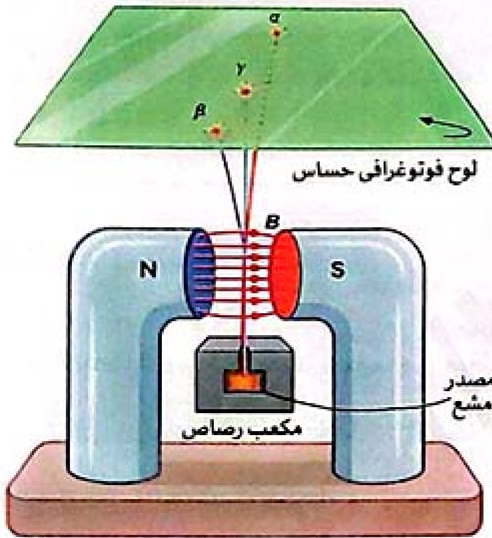
فى عام 1896 ، كان هنرى بيكيريل يدرس خصائص الأشعة السينية.



- قام بيكيريل بتعريض أحد أملاح اليورانيوم لأشعة الشمس ووضعها على ألواح تصوير ملفوفة بورق أسود، معتقدًا أن اليورانيوم يمتص طاقة الشمس ثم يطلقها على شكل أشعة سينية.
- عندما أجرى تجربته فى جو غائم، كانت الصور قوية وواضحة.

- يثبت ذلك أن اليورانيوم يصدر إشعاعًا دون الحاجة لمصدر طاقة خارجى مثل الشمس.

استخدم العالم بيكيريل الجهاز الموضح بالشكل لإثبات أن :



- الإشعاع الذى تم اكتشافه لا يمكن أن يكون الأشعة السينية **علل** لأنها متعادلة كهربيًا ولا يتغير مسارها بتأثير المجال المغناطيسى.

لاحظ بيكيريل أن:

- المجال المغناطيسى أثر على الإشعاع الصادر بدليل وجود ثلاثة مسارات تدل على وجود ثلاثة أنواع من الإشعاع (سالب - موجب - متعادل كهربيًا).
  - **الجسيمات سالبة الشحنة**: عرفت فيما بعد بجسيمات بيتا (β).
  - **الجسيمات موجبة الشحنة**: عرفت فيما بعد بجسيمات ألفا (α).
  - **الإشعاع متعادل الشحنة**: عرف فيما بعد بأشعة جاما (γ).

2 أبحاث العالمة مارى كورى مع زوجها بيير

- بدأت العالمة مارى كورى مع زوجها بيير دراسة مواد مشعة مختلفة، وأطلقت مصطلح **النشاط الإشعاعى** على هذه الظاهرة التى اكتشفها العالم بيكريل مؤخرًا.
- قاما بفصل عنصر اليورانيوم عن خاماته لدراسة خواصه.

أهم النتائج التى تم التوصل إليها:

- وجدا أن الخام المتبقى بعد الفصل أظهر نشاطًا إشعاعيًا **أكبر من** اليورانيوم النقى.
- دلَّ ذلك على وجود عناصر مشعة أخرى داخل الخام، أدى هذا الاكتشاف إلى التعرف على عنصرَى **البولونيوم** و**الراديوم**.

التفاعلات النووية

> **التفاعلات النووية:** عمليات يتم إحداثها فى نواة الذرة، وتُحدث تغيرًا فى تركيبها.

تنقسم التفاعلات النووية إلى نوعين كما هو موضح فى الجدول التالى:

1- الانشطار النووى		2- الاندماج النووى
تفاعلات نووية تنقسم فيها نواة الذرة إلى عدة أجزاء.	التعريف	تفاعلات نووية تندمج فيها أنوية صغيرة معًا لتكوين نواة أكبر.
تحدث فى المفاعلات النووية.	مكان حدوثها	تحدث فى الشمس والنجوم.
Energy	شكل توضيحى	Energy

تطبيقات حديثة للطاقة النووية

تُعد الطاقة النووية اليوم جزءًا مهمًا من منظومة الطاقة العالمية. **علل**

لأنها تتيح إنتاج كميات كبيرة ثابتة من الطاقة الكهربية، دون انبعاثات كربونية تقريبًا.

أهم الدول التى تستخدمها:

تعتمد دول عديدة على الطاقة النووية لتأمين جزء كبير من احتياجاتها من الكهرباء، مثل: فرنسا واليابان وكوريا الجنوبية والإمارات العربية المتحدة.

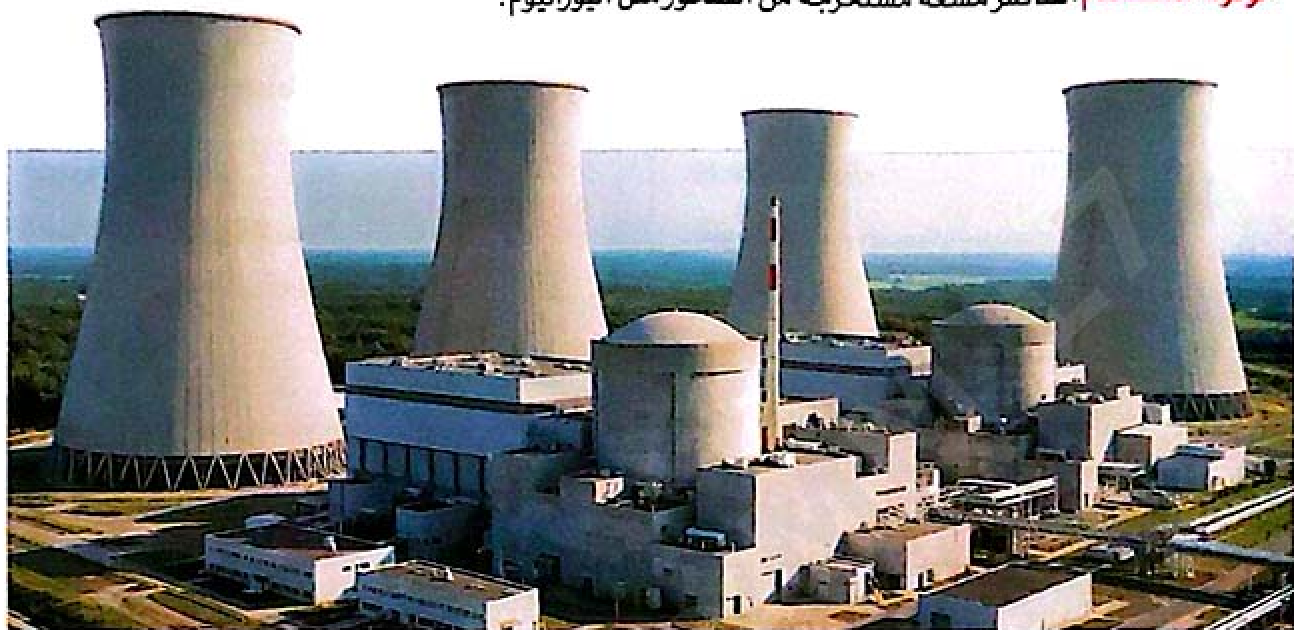
محطة الضبعة النووية فى مصر

تعد مثالًا حديثًا على استغلال موارد الغلاف الصخرى فى إنتاج الطاقة النووية.

موقعها: محافظة مطروح على ساحل البحر المتوسط.

عدد المفاعلات الموجودة بها: أربعة مفاعلات من طراز متطور.

الوقود المستخدم: عناصر مشعة مستخرجة من الصخور مثل اليورانيوم.



الهدف من مشروع محطة الضبعة النووية

1 **طاقة نظيفة وآمنة**
خطوة محورية نحو الاعتماد على مصادر متجددة وآمنة بيئيًا.



2 **إنتاج كهرباء ثابت ومستقر**
توليد كميات كبيرة بمعدل ثابت لضمان الإمداد المستمر.



3 **تقليل الاعتماد على الوقود الحفرى**
خفض التلوث والانبعاثات الضارة.



4 **استغلال موارد الغلاف الصخرى**
فتح المجال لتقنيات حديثة وسليمة.



5 **دعم خطط التنمية**
أساس للنمو الاقتصادى والتطوير الشامل.



6 **تعزيز القدرات العلمية والهندسية**
تطوير الكفاءات الوطنية فى مجالات متقدمة.



التطوير فى الصناعات النووية

تتجه الأبحاث الحديثة إلى تطوير مفاعلات الجيل الرابع والمفاعلات الصغيرة المعيارية (SMRs).

تستخدم تلك المفاعلات كميات أقل من الوقود النووى وتُركب بسهولة أكبر، مما يجعل الطاقة النووية خيارًا واعدًا لدعم انتقال العالم نحو مصادر طاقة مستدامة وصديقة للبيئة.

احتياطات الوقاية من الإشعاع النووى

يجب اتخاذ بعض الاحتياطات للحد من مخاطر المواد المشعة، ومنها:

ارتداء ملابس واقية

لحماية الجسم من الإشعاع المنبعث من النظائر المشعة.



ارتداء أقنعة الوجه

لتجنب استنشاق بخار المواد المشعة.



الحماية والتخزين

الحفاظ على المصادر المشعة محمية ويفضل وضعها فى صندوق مبطن بالرصاص.



النقل الآمن

لا يتم نقلها إلا عند الضرورة القصوى مع اتباع قواعد صارمة فى ذلك.



المراقبة المستمرة

لنسبة الإشعاع فى البيئة المحيطة بالمواد المشعة باستخدام عداد جيجر أو الأجهزة المشابهة.



معلومة إثرائية:

- تعد مفاعلات الجيل الرابع طفرة فى الأمان لقدرتها على تدوير النفايات النووية واستخدامها كوقود، بينما تمثل المفاعلات الصغيرة (SMRs) ثورة فى التصميم؛ فهى وحدات «جاهزة» تُصنع وتُركب كقطع مرنة. وتتميز هذه المفاعلات بقدرتها على توفير طاقة مستقلة وكافية لتشغيل مصانع ضخمة أو مجمعات سكنية كاملة.



ثالثًا الغلاف الصخرى ومصادر الطاقة المتجددة

يقدم لنا العلم الحديث آفاقًا جديدة لفهم علاقة الغلاف الصخرى **بمصادر الطاقة المتجددة**، حيث تساهم خصائص الصخور والمعادن فى توليد طاقة نظيفة تدعم استدامة كوكب الأرض، من أمثلة هذه المصادر:



1 الطاقة الحرارية الأرضية

مصدرها: الغلاف الصخرى، حيث تنشأ من الحرارة المختزنة فى أعماق الأرض نتيجة عدد من العمليات الطبيعية، مثل:

(1) تحلل العناصر المشعة داخل الصخور بصورة طبيعية (إشعاع طبيعى).

(2) وجود الماجما الساخنة أسفل القشرة الأرضية.



العلاقة بين العمق و درجة الحرارة (التدرج الحرارى للأرض):

كلما زاد العمق باتجاه باطن الأرض ارتفعت درجة الحرارة.

عندما تتوافر شقوق أو فتحات فى الغلاف الصخرى. ← يمكن للمياه الجوفية أن تنفذ إلى الأعماق فتسخن بشدة. ← ثم ترتفع إلى السطح فى صورة **ينابيع ساخنة** أو **بخار مضغوط**.

أهمية هذه الطاقة:

- تعد من الحلول المهمة لتقليل الاعتماد على الوقود الحفرى لتحقيق التنمية المستدامة.
- تستغل بعض الدول هذه الحرارة الطبيعية عبر إنشاء **محطات طاقة حرارية أرضية** يستخدم فيها البخار الصاعد مباشرة فى:
  - إدارة التوربينات لإنتاج الكهرباء.
  - تدفئة المبانى.
  - بعض التطبيقات الصناعية.

أهم خصائصها:

3	2	1
طاقة مستمرة «فى المناطق التى تتوافر فيها الظروف الجيولوجية المناسبة»	طاقة نظيفة «لا ينتج عنها تلوث يذكر»	طاقة متجددة

تطبيق تكنولوجى حديث **توليد الكهرباء من حرارة الصخور العميقة بتقنية الأنظمة الجيوحرارية المعززة**

فى السنوات الأخيرة طوّر العلماء تقنية متقدمة تُسمّى الأنظمة الجيوحرارية المعزّزة (EGS)، وتعمل كالتالى:

1. حفر آبار عميقة داخل صخور شديدة السخونة على أعماق قد تصل إلى 4- 6 كيلومترات.
2. يضخ المهندسون كميات من الماء داخل شقوق دقيقة فى الصخور لتكتسب طاقة حرارية عالية.
3. تعود هذه المياه إلى السطح لتشغيل التوربينات وتوليد الكهرباء.

تجارب ناجحة:

نجحت دول مثل الولايات المتحدة فى تشغيل محطات تجريبية تعتمد على هذه التقنية، مما يثبت أن الحرارة الجوفية يمكن أن تصبح موردًا لطاقة نظيفة تعمل 24 ساعة طوال العام.

- يُعد هذا التطورإنجازًا علميًا كبيرًا، لأنه يتيح الاستفادة من حرارة الغلاف الصخرى، ويتطلع لمستقبل طاقة مستدام يعتمد على «حرارة الأرض العميقة» كمصدر عالمى للكهرباء.

2 الطاقة من الكهربية الانضغاطية (Piezoelectricity)

تعد الكهربية الانضغاطية أحد الابتكارات الحديثة التى تعتمد على خصائص بعض المعادن الموجودة فى الغلاف الصخرى.

مصدرها: بعض المعادن الموجودة فى الغلاف الصخرى مثل معدن الكوارتز.

الخاصية المميزة لهذه المعادن: عندما تتعرّض هذه المعادن للضغط أو الاهتزاز أو الانحناء، فإنها تولّد شحنة كهربائية دون الحاجة إلى أى مصدر طاقة كهربائى خارجى.

تُستخدم هذه الخاصية اليوم فى إنتاج طاقة نظيفة من الاهتزازات والحركة المحيطة بنا.

فكرة عملها:

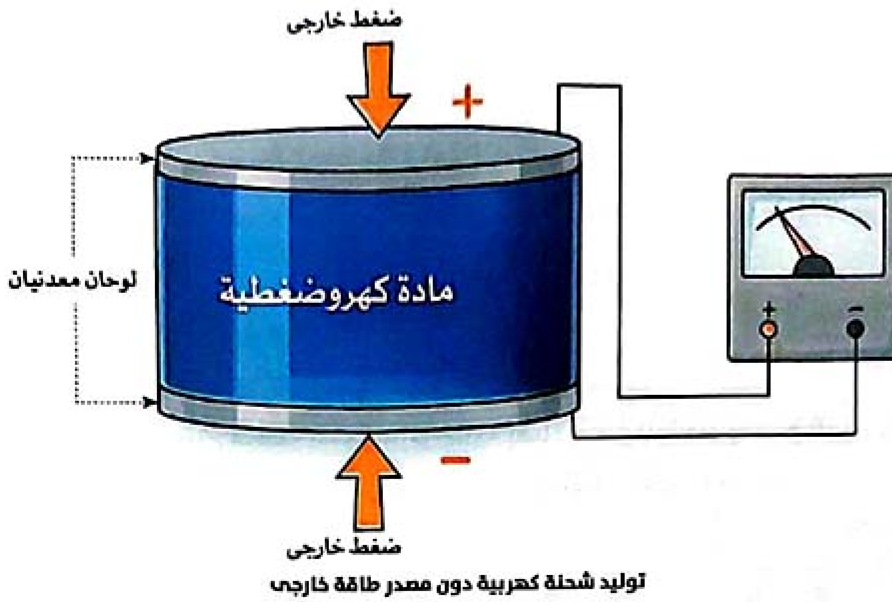
1
الضغط الميكانيكى المؤثر على المادة يشوه البناء البلورى لها.

مما يؤدى إلى

2
اختلال توزيع الشحنات الكهربية فى المادة.

وبالتالى

3
يتولد فرق فى الجهد الكهربى.



توليد شحنة كهربية دون مصدر طاقة خارجى

مثال للتأثير الكهروضغطى: بعض أنواع الولاعات:

- عند الضغط على زر الولاعة يقوم بدوره بالضغط على بلورة لمادة كهروضغطية.
- تتولد شرارة كهربية لإشعال الغاز.



ولاعة تعمل بالضغط لإشعال الغاز

التطبيقات الحديثة للكهربية الانضغاطية (الاستخدامات):

1
- تعتمد عليها بعض المدن فى توليد الكهرباء من خطوات المشاة فى المحطات والمراكز التجارية.
  - حيث تحول الأرضيات الذكية ضغط الأقدام إلى طاقة تستخدم فى تشغيل الإضاءة أو شحن الأجهزة الصغيرة.
  - يمكن الاستفادة أيضًا من حركة المركبات فى توليد الطاقة الكهربية.



2
تستخدم فى حساسات السيارات وأنظمة الأمان، وأجهزة تتبع الاهتزازات فى الجسور والمبانى.



3
تستخدم فى شحن أجهزة الاستشعار المزروعة داخل جسم الانسان دون بطارية، مما يعد طفرة فى التطبيقات الطبية.



علل

يواصل العلم استكشاف خصائص المعادن فى الغلاف الصخرى.

لاستثمارها فى إنتاج طاقة مبتكرة وذكية، تُسهِم فى بناء مستقبل قائم على المصادر النظيفة والمتجددة.

3 طاقة تخزين الهواء المضغوط فى الصخور

مصدرها: تخزين الهواء المضغوط داخل تجاويف صخرية تحت سطح الأرض.

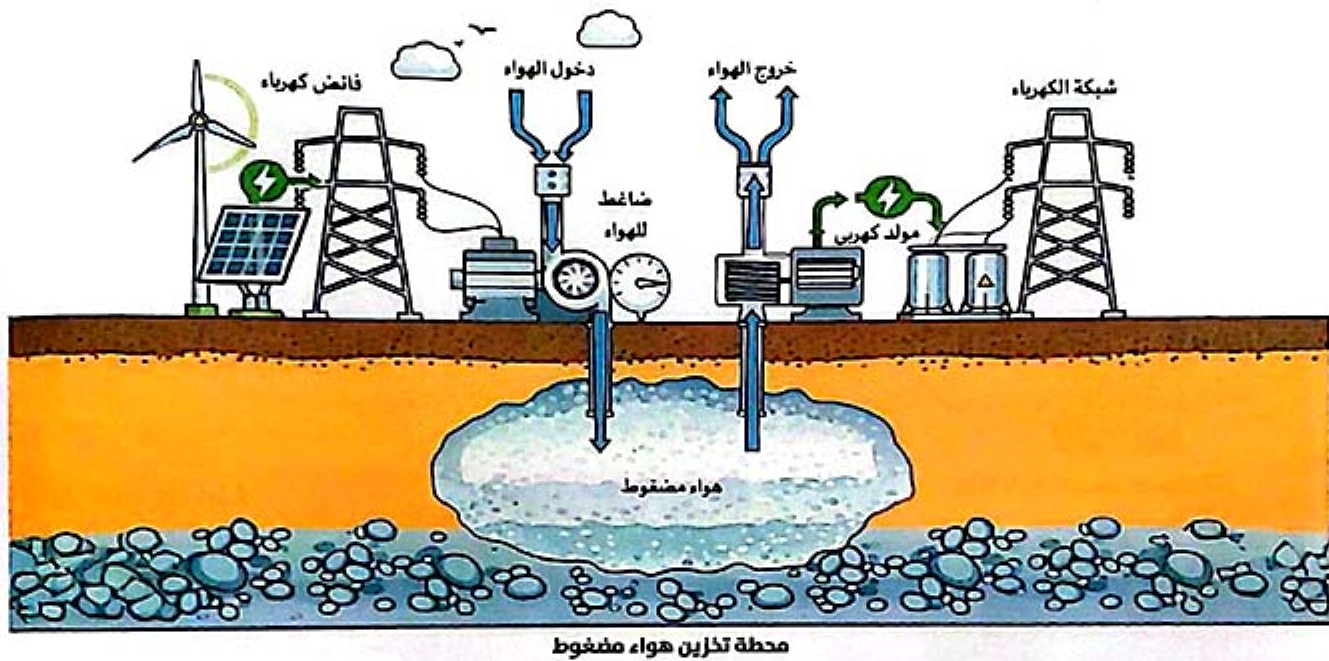
خطوات استخدام طاقة الهواء المضغوط لتوليد الكهرباء

(1) استخدام الكهرباء الناتجة من مصادر متجددة مثل الشمس أو الرياح لضغط الهواء ودفعه داخل تجاويف صخرية عميقة.

(2) يبقى الهواء محبوسًا تحت ضغط كبير داخل الصخور.

(3) عندما تحتاج محطة الكهرباء إلى كمية إضافية من الطاقة، يُسمح للهواء بالخروج من التجاويف إلى المحطة.

(4) يدير الهواء التوربينات التى تدير المولدات لتوليد الكهرباء من جديد.



محطة تخزين هواء مضغوط

العوامل التى تعتمد عليها كفاءة هذه التقنية:

1 - قوانين الغازات (التى تدرس علاقة ضغط الغاز بالحجم ودرجة الحرارة):

1 عند زيادة كمية الغاز فى حجم ثابت. ⟵ 2 يزداد ضغطه. ⟵ 3 وبالتالى **ترتفع درجة حرارته** نتيجة تقارب جزيئاته و زيادة سرعتها.

2 - خصائص الغلاف الصخرى مثل:

قوة الصخور وقدرتها على تحمُّل الضغط، فهى التى تجعل تخزين الهواء المضغوط داخلها ممكنًا وآمنًا.

الصخور الصلبة تتحمَّل ارتفاع ضغط الهواء دون أن تنهار، مما يسمح بحبس كميات كبيرة من الهواء داخل تجاويفها.

- هذا الضغط المرتفع يمنح الهواء عند إطلاقه لاحقًا القدرة على تشغيل المولدات وتوليد الكهرباء.

ملحوظة

- تقوم بعض محطات الطاقة بتخزين الطاقة الحرارية الناتجة عن انضغاط الهواء، ثم تعيد استخدامها عندما ينطلق الهواء إلى التوربينات، مما يقلل الفاقد من الطاقة ويزيد من كفاءة المحطة.

معلومة إثرائية:

- تعمل محطة هونتوف Huntorf فى ألمانيا - وهى أول محطة تخزين هواء مضغوط فى العالم - منذ أكثر من 40 عامًا. تُخزن المحطة الهواء فى تجويفين صخريين ملحيين تحت الأرض، وتستخدمه اليوم لدعم شبكة الكهرباء وقت زيادة الاستهلاك، مما يساعد على استقرار الشبكة خاصة فى الأيام التى تتغير فيها سرعة الرياح أو يقل فيها ضوء الشمس.

س سؤال 2: اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى الاختيارات يعبر عن الترتيب الصحيح للطاقة الناتجة من المصادر التالية؟
(وقود حفرى - وقود نووى - طاقة الهواء المضغوط - الهيدروجين الأبيض)

أ نووية - كيميائية - حرارية - ميكانيكية
ب نووية - كيميائية - ميكانيكية - كيميائية
جـ كيميائية - نووية - ميكانيكية - كيميائية
د ميكانيكية - نووية - كيميائية - كيميائية

2 تعتمد فكرة محطات الهواء المضغوط على ....

أ تحويل الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية
ب تخزين الطاقة فى الطاقة الحركية لجزيئات الهواء المضغوط
جـ تسخين الهواء عن طريق حرارة جوف الأرض
د تحويل الطاقة النووية إلى طاقة حرارية

4 طاقة الهيدروجين الطبيعى (الهيدروجين الأبيض)

يعد من أحدث مصادر الطاقة المتجددة التى اكتشفها العلم.

مصدرها: تتكون طبيعيًا داخل الغلاف الصخرى.

علل

يعرف الهيدروجين الطبيعى أحيانًا بالهيدروجين الأبيض.

- لأنه يتكون طبيعيًا داخل الغلاف الصخرى دون تدخل من الإنسان.

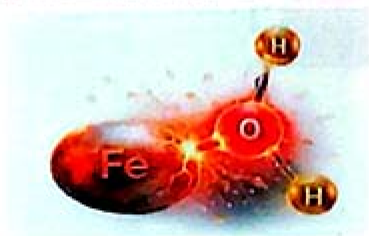
خطوات تكون غاز الهيدروجين داخل الصخور العميقة:



1 تتسرب المياه إلى الصخور فى أعماق الأرض عبر الشقوق الموجودة فى الغلاف الصخرى.



2 تلتقى المياه بمعادن غنية بالحديد مثل معدن الأوليفين المكون من سيليكات الحديد والماغنسيوم.



3 يحدث تفاعل كيميائى حيث ترتبط ذرات الحديد (Fe) بجزيئات الماء داخل الصخر، مما يؤدى إلى كسر الروابط الموجودة بين جزيئات الماء.



4 يتحول المعدن الأصلى إلى معدن جديد يُسمى (السربنتين) المكون من سيليكات الماغنسيوم المائية.



5 ينطلق غاز الهيدروجين (H_2) كناتج ثانوى نتيجة لهذا التفاعل الكيميائى.



6 يندفع غاز الهيدروجين النقى ليُخزن فى الفراغات والشقوق الموجودة فى الصخور ويتجمع فى أماكن قد يمكن استخراجه منها.

لماذا يُعد الهيدروجين الأبيض وقود المستقبل؟

- **اقتصاديًا:** أرخص من الهيدروجين المنتج صناعيًا.
- **بيئيًا:** وقود صديق للبيئة لا ينتج عن احتراقه أى انبعاثات كربونية ضارة بالمناخ.

معلومة إثرائية:

- فى عام 2023، فى بلدة بورجى بفرنسا، اكتشف العلماء فوهة صغيرة فى الأرض تُطلق هيدروجينًا طبيعيًا، وأخذ الغاز يتدفق من شقوق صخرية. ويجرى الآن اختبار استخدام هذا الهيدروجين فى تشغيل مولدات كهرباء محلية، مما قد يجعل سكان البلدة أول من يستفيد من هيدروجين طبيعى من الغلاف الصخرى.

نشاط عملى

نموذج تدفئة منزل بالطاقة الجوفية (محاكاة بسيطة)

المواد المطلوبة

صندوقان شفافان صغيران (علب بلاستيك شفافة تغلق).

كمية من التربة أو الرمل لملء الصندوقين حتى منتصف ارتفاعهما.

زجاجتان حراريتان (تُرموس Thermos)، أو قارورتان معزولتان تحويان ماء ساخنًا.

عدد 2 ثرمومتر رقمى لقياس لدرجة الحرارة.

ورق مقوى لصنع «سقف» وغطاء شفاف يمثل بيتًا بلاستيكيًا (اختيارى غطاء شفاف لتقليد بيت زجاجى).

ساعة إيقاف، وورقة وقلم.

مصدر ضوء (مصباح طاولة) لمحاكاة حرارة الشمس (اختيارى).



الخطوات

(1) ضع كمية التربة أو الرمل فى الصندوقين بنفس الارتفاع. يعمل الصندوق A كخزان حرارى، ويعمل الصندوق B كمرجع.

(2) ادفن قارورة الماء الساخن فى وسط التربة بالصندوق A بحيث تكون القارورة محمية وغطاؤها محكمًا.

(3) فى الصندوق B اترك تربة فقط أو ضع قارورة ماء بنفس الحجم لكن داخل غلاف معزول جيدًا حتى لا تتسرب الحرارة.

(4) ضع ترمومترًا داخل كل صندوق قرب سطح التربة (يماثل المكان الذى سيكون فيه داخل البيت). سجل درجة الحرارة الأولية.

(5) إن وجد، ضع غطاء شفافًا فوق كل صندوق (لنفس شروط البيت البلاستيكى). شغل مصدر الضوء فوق الصناديق لمدة 1–2 ساعة ليحاكى تسخين الشمس، ثم أطفئه أو انتظر مرور الزمن.

(6) قس درجات الحرارة فى كل صندوق كل 15–30 دقيقة لمدة ساعتين على الأقل، سجل القياسات. لاحظ كيف يختلف انخفاض / ارتفاع الحرارة فى الصندوقين.

الملاحظة:

ترتفع درجة الحرارة فى الصندوق (A) بشكل أسرع وأكبر مقارنة بالصندوق (B).

الاستنتاج:

تستطيع التربة نقل وتخزين الحرارة من مصدر ساخن موجود أسفلها.

بنفس الطريقة : الطاقة الجوفية مصدر فعال ومستمر للحرارة، ويمكن الاستفادة منها فى تدفئة المنازل.

تدرَّب
الغلاف الصخرى واستدامة موارد الطاقة

1- اختر الإجابة الصحيحة:

الوقود الحفرى

1 الغلاف الصخرى يُعد مصدرًا رئيسيًا للكثير من موارد الطاقة لأنه يحتوى على ....

أ الوقود الحيوى والرياح
ب الوقود الحفرى والمعادن المشعة
جـ البراكين والزلازل النشطة
د الطاقة الكهرومائية والمد والجزر

2 أى مما يلى يُمثِّل التسلسل الصحيح للمراحل التى يمر بها البترول بدءًا من الكشف عنه وحتى تجهيزه للاستخدام؟

أ الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد - التقطير التجزيئى - الضخ بالماء
ب التقطير التجزيئى - الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد - الضخ بالماء
جـ الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد - الضخ بالماء - التقطير التجزيئى
د الضخ بالماء - الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد - التقطير التجزيئى

3 الشكل المقابل يوضح أحد مصادر الطاقة فى الغلاف الصخرى، وهو يعد ....



أ مصدر طاقة حديثًا غير متجدد ملوثًا للبيئة نادر الاستخدام
ب مصدر طاقة قديمًا متجددًا نظيفًا واسع الاستخدام
جـ مصدر طاقة قديمًا غير متجدد ملوثًا للبيئة نادر الاستخدام
د مصدر طاقة قديمًا غير متجدد ملوثًا للبيئة واسع الاستخدام

4 وجود البترول فوق المياه الجوفية ويعلوه الغاز الطبيعى فى المصائد البترولية يدل على أن ....

أ البترول أثقل من الماء
ب الغاز الطبيعى أكثر كثافة من البترول
جـ كثافة البترول أقل من الماء
د الصخور غير المنفذة تسمح بتسرب السوائل

5 وفقًا لنظرية الأصل العضوى يرجع تكوين البترول والغاز الطبيعى فى المقام الأول إلى تحلل بقايا ....

أ السراخس والغابات العملاقة التى دفنت فى العصر الكربونى
ب الديناصورات والزواحف الضخمة التى انقرضت فجأة
جـ الأحياء البحرية الدقيقة التى تجمعت فى قيعان المحيطات القديمة
د الرواسب المعدنية غير العضوية الناتجة عن البراكين

6 الشكل المقابل يوضح تركيبًا جيولوجيًا عادة ما يتجمع بداخله البترول والغاز الطبيعى. أى المصطلحات التالية يُطلق على هذا التركيب؟



أ المصائد البترولية
ب فوالق صخرية
جـ خزانات الماجما
د طبقات رسوبية غير مسامية

7 انخفاض كمية البترول المستخرجة من الحقل بمرور الوقت يرجع أساسًا إلى ....

أ استهلاك الأكسجين داخل الخزان
ب تآكل أنابيب الحفر
جـ انخفاض الضغط الطبيعى داخل الخزان
د زيادة درجة حرارة الصخور

8 أى مما يلى يصف التركيب الكيميائى الأساسى لخام البترول قبل تكريره؟
أ خليط بسيط من الماء والكربون
ب مركب كيميائى واحد نقى ذو درجة غليان ثابتة
جـ خليط من مركبات هيدروكربونية وغير هيدروكربونية
د محلول ملحى يحتوى على مركبات غير هيدروكربونية

9 أى من الطرق التالية تُستخدم فى عملية استخراج البترول من باطن الأرض؟
أ الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد
ب الضغط الميكانيكى على سطح الأرض
جـ تفاعلات الانشطار النووى
د الأنظمة الجيوحرارية المعززة

10 الهدف من البحث الجيولوجى الذى تقوم به الشركات لمعرفة أماكن آبار النفط هو تحديد أماكن ....
أ صخور المصدر
ب الصخور المشعة
جـ الصخور الخازنة
د الصخور البركانية

11 تعتمد تقنية الاستخلاص الحيوى المعزز للنفط على ....
أ تكسير الصخور بالمتفجرات
ب استخدام بكتيريا تغير خواص النفط
جـ زيادة ضغط الهواء داخل البئر
د تبريد الصخور الحاملة للنفط

12 فى أوائل القرن العشرين شاهد سكان إحدى قرى الولايات المتحدة نافورة من النفط تندفع لأعلى وذلك بسبب ....
أ وجود بركان تحت حقل النفط
ب السائل المضغوط المخزن تحت حقل النفط
جـ الغاز الموجود أسفل حقل النفط
د الضغط الطبيعى الموجود داخل حقل النفط

13 الهدف من الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد هو ....
أ زيادة الضغط داخل الصخور
ب تحديد أماكن تجمع البترول
جـ تبريد الصخور
د تكرير البترول

14 نجاح عملية التقطير التجزيئى يعتمد على اختلاف ....
أ الكثافة
ب درجة الغليان
جـ اللزوجة
د درجة الذوبان فى الماء

15 ما العامل الأساسى الذى يؤثر فى كمية البترول المستخرَج من الصخور؟
أ كمية الأملاح فى المياه الجوفية
ب نفاذية الصخور وحجم مسامها
جـ درجة حرارة الهواء الجوى حول موقع الحفر
د نوع الكائنات المتحولة إلى بترول

16 لماذا تُستعمل بعض الكائنات الدقيقة (الميكروبات) فى استخراج البترول؟
أ لتغير لون البترول
ب لتحليل الصخور
جـ لتبخير البترول
د لإنتاج الكهرباء مباشرة

17 ما الهدف من عملية التقطير التجزيئى للبترول؟
أ فصل مكوناته حسب اللون
ب فصل مكوناته حسب درجات غليانها المختلفة
جـ مزج مكوناته الكيميائية معًا
د رفع المحتوى الحرارى لمكوناته

18 استخدام التكسير الحرارى يهدف إلى ....
أ إنتاج معادن
ب تحويل المركبات الثقيلة إلى خفيفة
جـ فصل الماء
د خفض درجة الغليان

19 أى من مجموعة المنتجات التالية ينتج عن التقطير التجزيئى للبترول؟
أ الجازولين وشمع البرافين و الأسفلت
ب الماء والملح والحديد
جـ اليورانيوم والسيليكون والكوارتز
د الجبس والحجر الجيرى والطين

20 أى هذه المواد ليس من مشتقات البتروكيماويات؟
أ البروبان ب الكيروسين جـ الكبريت د الديزل

21 عند تسخين البترول الخام داخل أفران التقطير، يتصاعد أولًا ....
أ البيتومين ب البروبان
جـ الديزل د البنزين

22 الشكل المقابل يوضح إحدى الطرق المستخدمة فى المصافى البترولية لتحويل المواد الهيدروكربونية الثقيلة التى لا تتبخر بسهولة إلى المادة (س) والتى تستخدم ....



أ كوقود للسفن
ب كأسلاك توصيل الهواتف
جـ فى صناعة عدسات التلسكوب
د كألياف صناعية.

23 تستخدم الغازات الخفيفة الناتجة من قمة برج التقطير التجزيئى للبترول كمادة خام فى صناعة ....
أ وقود الطائرات والمحركات الثقيلة ب الزيوت المعدنية والشحوم
جـ البتروكيماويات مثل البلاستيك والراتنجات د القار (الأسفلت) المستخدم فى رصف الطرق

الطاقة النووية

24 أى من الخصائص التالية تجعل بعض الصخور مصدرًا جيدًا للطاقة النووية؟
أ كثافتها المنخفضة واحتواؤها على الميكا ب احتواؤها على معادن مشعة
جـ لونها الداكن د نفاذيتها المرتفعة للماء

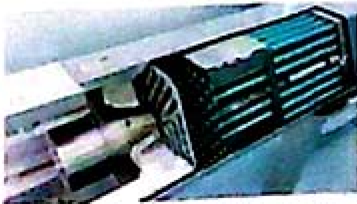
25 السبب الرئيس لكون اليورانيوم عنصرًا مشعًا هو ....
أ أنه عنصر فلزى ب عدم استقرار نواته
جـ فقده للإلكترونات د تأكسده بسهولة

26 عندما يتحرك بروتون عموديًا على مجال مغناطيسى، فإنه سوف ....
أ يتوقف عن الحركة ب ينحرف عن مساره
جـ يتحرك فى خط مستقيم د يتحول إلى نيوترون

27 اختلاف نظائر اليورانيوم فى أعدادها الكتلية يرجع إلى اختلاف ....
أ عدد البروتونات ب عدد الإلكترونات جـ عدد النيوترونات د الشحنة الكهربية

28 النظير المستخدم غالبًا فى المفاعلات النووية هو ....
أ U-238 ب U-234 جـ U-235 د جميعها بنفس الكفاءة

29 الشكل المقابل يوضح بعض قضبان اليورانيوم فى المفاعلات النووية والتى تستخدم كـ ....



أ وقود للمفاعل النووى
ب مادة مبطئة للتفاعل النووى
جـ مادة مسرعة للتفاعل النووى
د مادة تحول الانشطار النووى لاندماج نووى

30 عدد البروتونات فى نظائر اليورانيوم ....
أ أكبر فى U -234 ب أكبر فى U -235 جـ أكبر فى U -238 د متساوٍ فيهم جميعًا

31 عدد النيوترونات فى نظائر اليورانيوم ....

أ أكبر فى U -234 ب أكبر فى U -235 جـ أكبر فى U -238 د متساوٍ فيهم جميعًا

32 أى العبارات التالية تصف اليورانيوم U -238؟ ....

أ يمثل % 99 من اليورانيوم على كوكب الأرض ب يمثل 1% من اليورانيوم على كوكب الأرض

جـ يمثل % 0.003 من اليورانيوم على كوكب الأرض د أقل الأنواع توافرًا فى القشرة الأرضية

33 الطاقة الناتجة مباشرة فى المفاعل النووى هى فى الأساس ....

أ طاقة كهربية مباشرة ب طاقة كيميائية

جـ طاقة حرارية ناتجة عن الانشطار د طاقة ضوئية

34 الاتجاه العالمى لمفاعلات الجيل الرابع يهدف إلى ....

أ إنتاج الطاقة بالاندماج النووى ب رفع الأمان والكفاءة

جـ زيادة عمر النفايات المشعة د إنتاج النظائر للأغراض العسكرية

35 أى مما يلى يمثل أحد مصادر الطاقة غير المتجددة والتى تخلو من الانبعاثات الكربونية؟

أ الغاز الطبيعى ب الطاقة الحرارية الأرضية جـ البترول د الطاقة النووية

36 تعتمد استدامة الطاقة النووية على ....

أ توافر عنصر الرصاص ب وجود معادن مشعة

جـ توافر عدادات جيجر د توافر مياه لتبريد المفاعل

37 وظيفة التوربين فى المحطة النووية هى ....

أ إحداث الانشطار ب توليد البخار جـ تشغيل المولدات د تبريد المفاعل

38 📖 عند حدوث الانشطار النووى فى نواة اليورانيوم، تنطلق الطاقة على شكل ....

أ حرارة فقط ب ضوء فقط

جـ حرارة وطاقة حركية للجسيمات النووية د موجات صوتية

39 📖 ما مصدر الطاقة المستخدمة فى محطة الضبعة؟

أ الطاقة الشمسية ب حرارة باطن الأرض

جـ اليورانيوم د الغاز الطبيعى

40 هناك بعثة علمية ستعمل فى القطب الشمالى لمدة سنة واحدة ويريدون مصدرًا مناسبًا للطاقة؛ لذا فإنهم قد اختاروا الاعتماد على ....

أ الطاقة الشمسية ب الطاقة الحرارية الأرضية

جـ طاقة الهواء المضغوط د المفاعلات الصغيرة المعيارية

41 أى مما يلى يمثل المادة الأنسب لمنع انتقال الإشعاع من قلب المفاعل النووى؟

أ الحديد الصلب ب اليورانيوم 235 جـ البلوتونيوم د الرصاص

42 أى مما يلى لا يعتبر أحد مصادر الطاقة؟

أ حرارة الأرض ب اليورانيوم جـ الكوارتز د الهيدروجين الأبيض

مصادر واعدة للطاقة المتجددة

43 📖 لماذا تُعتبر الطاقة الحرارية الأرضية مصدرًا مستدامًا للطاقة؟

أ لأنها تعتمد على الوقود الحفرى ب لأنها مستمرة ومتجددة بفعل حرارة باطن الأرض

جـ لأنها تسبب تلوثًا عاليًا د لأنها محدودة وتنفد بسرعة

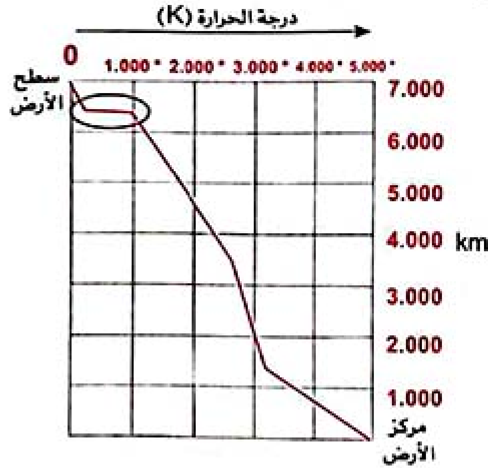
44 يمكن استغلال الطاقة الحرارية الأرضية مباشرة فى ....

أ تشغيل الهواتف المحمولة
ب تدفئة المنازل والمزارع
جـ صناعة الزجاج
د استخلاص الحديد

45 ما الدور الذى تلعبه خزانات المياه الجوفية فى محطات الطاقة الحرارية الأرضية ؟

أ تخزين الطاقة
ب التبادل الحرارى بين الصخور والمياه
جـ تخزين الكهرباء مباشرة دون حرارة
د زيادة الضغط فى جوف الأرض

46 يعبر الرسم البيانى المقابل عن خاصية مهمة وهى ....



أ التدرج الحرارى
ب الفاعلية الإشعاعية
جـ المقاومة الكهربائية
د النفاذية المغناطيسية

47 ما التقنية التى يستخدمها مشروع EGS لتوليد الكهرباء؟

أ الاعتماد على الطاقة الشمسية المركزة
ب استخدام حفر عميقة لضخ الماء داخل الصخور الساخنة لتوليد الكهرباء
جـ حرق الفحم لإنتاج البخار
د الاعتماد على الرياح لتسخين الصخور

48 ما الفائدة البيئية الرئيسية من استخدام الطاقة النووية والطاقة الحرارية الأرضية بدلًا من الوقود الحفرى؟

أ زيادة استهلاك الفحم
ب تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحرارى
جـ زيادة إنتاج الهيدروجين الأبيض
د تقليل استهلاك مياه الأنهار

49 يمكن الاستفادة من حرارة باطن الأرض فى كل ما يلى ما عدا ....

أ توليد الكهرباء من الطاقة البخارية
ب استغلال حرارة الأرض فى تسخين المياه
جـ شحن العناصر المشعة
د إنتاج تقنيات مبتكرة مثل EGS

50 يعتمد الهيدروجين الطبيعى على تفاعل داخل الصخور. ما النتيجة الأكثر منطقية إذا كانت الصخور قليلة المحتوى من معدن الأوليفين؟

أ يزداد إنتاج الهيدروجين الطبيعى بسبب ارتفاع نفاذية الصخور
ب يتضاعف إنتاج الهيدروجين لأن الصخور غير قادرة على إنفاذ الماء
جـ ينخفض معدل تكوين الهيدروجين الطبيعى لنقص المعدن الأساسى فى التفاعل
د يرتفع الضغط داخل الصخور مؤديًا إلى انفجاره

51 تعتمد بعض الدول على الهواء المضغوط فى الصخور داخل محطات توليد الكهرباء بغرض ....

أ زيادة إنتاج الوقود الحفرى
ب توفير كميات إضافية من الطاقة
جـ الاعتماد الكلى على الطاقة الناتجة عنه
د لضمان تشغيل الأنظمة الجيوحرارية

52 أى التقنيات التالية يمكن الاعتماد عليها لإنتاج الطاقة طوال اليوم؟

أ الهواء المضغوط
ب الكهرباء الانضغاطية
جـ الأنظمة الجيوحرارية المعززة
د محطات الطاقة الشمسية

53 أى مما يلى يمثل طريقة تكوين الهيدروجين الأبيض؟

أ أوليفين + سربنتين ينتجان هيدروجين وسيليكات ماغنسيوم

ب ماء + أوليفين ينتجان سربنتين وهيدروجين

جـ هيدروجين وماء ينتجان أوليفين وسربنتين

د سربنتين وأوليفين ينتجان هيدروجين وماء

54 ما هى تحولات الطاقة عند تعرض معدن الكوارتز للضغط أو الاهتزاز؟

أ الطاقة الحرارية إلى كهربية

ب الطاقة الكيميائية إلى كهربية

جـ الكهربية إلى كيميائية

د الميكانيكية إلى كهربية

55 علم أحد العمال أنه سيتم وضع بلاط على أرضية المول لإنتاج كهرباء عند الضغط عليه وأن هذا النوع من البلاط مصنوع من ....

أ اليورانيوم | ب الراديوم | جـ الكوارتز | د الكربون

56 ضاعفت محطة تخزين الهواء المضغوط من كمية الهواء المحبوس فى الكهف، ولذا فإن كل من الضغط والحرارة فى الكهف ....

أ انخفضت الحرارة والضغط

ب ارتفعت الحرارة والضغط

جـ انخفضت الحرارة وارتفع الضغط

د انخفض الضغط وارتفعت الحرارة

57 📖 من طرق استخدام الغلاف الصخرى كمورد للطاقة لتوليد الكهرباء: الطريقة (1) ضخ هواء مضغوط داخل الصخور ثم استعادته. الطريقة (2) الحصول على هيدروجين طبيعى من الصخور. أى مما يلى صحيح؟

أ كلتا الطريقتين تعتمد على حرارة باطن الأرض.

ب تعتمد الطريقة (1) على عمليات كيميائية فى الصخور، بينما تعتمد الطريقة (2) على عمليات فيزيائية.

جـ يوجد الهواء المضغوط والهيدروجين الأبيض دون تدخل بشرى.

د تتطلب الطريقة (1) وجود صخور أكثر صلابة عما تحتاجه الطريقة (2).

58 تخزين الهواء المضغوط يتم داخل ....

أ خزانات بلاستيكية

ب تجاويف صخرية

جـ أنابيب سطحية

د آبار جوفية

59 أى مما يلى مثال مباشر لتطبيق الكهربية الانضغاطية؟

أ المفاعل النووى | ب ولاعة الإشعال | جـ برج التقطير | د البئر البترولى

60 📖 أى تفسير يوضح سبب تفضيل بعض الدول تخزين الطاقة بالهواء المضغوط داخل كهوف صخرية بدلًا من منشآت خرسانية صناعية؟ ....

أ الحجم الهائل والقدرة على تحمل الضغط المرتفع

ب المنشآت الخرسانية أكثر تكلفة لكنها تخزن طاقة أكبر

جـ الهواء المضغوط يتحرك أسرع داخل الخرسانة مقارنة بالصخور

د الصخور تمنع تمامًا أى فقد للطاقة فى أثناء التشغيل

2- الأسئلة المقالية:

(أ) علل لما يأتى:

1 يحتاج النفط الخام إلى التقطير التجزيئى قبل الاستخدام فى وسائل النقل والمصانع.

2 يمكن أن تساعد الكائنات الدقيقة فى تحسين كمية النفط المستخرَج من الصخور.

3 تعتمد كمية البترول التى يمكن استخراجها من الصخور على نفاذيتها.

4 استخدام عناصر مشعة مثل اليورانيوم فى توليد الطاقة النووية بدل المعادن المستقرة الأخرى.

5 يمكن للحرارة المختزنة فى باطن الأرض المساعدة فى تدفئة البيوت والمزارع على مدار السنة.

6 يُعد الغلاف الصخرى المصدر الرئيسى لأنواع الوقود الحفرى التقليدى.

7 تجمع البترول أسفل الغاز الطبيعى فى مصايد بترولية.

8 استخدام الشركات لأنابيب فولاذية قوية داخل بئر البترول أثناء الحفر.

9 يقل معدل استخراج خام النفط من الآبار كلما ارتفعت لزوجته.

10 تعتبر ذرات اليورانيوم عناصر مشعة بطبيعتها.

11 تأثر الألواح الفوتوغرافية باليورانيوم فى تجربة بيكيريل رغم انعدام ضوء الشمس.

12 توضع المصادر المشعة داخل صناديق مبطنة بالرصاص.

13 تعتبر الطاقة النووية وسيلة مهمة لمكافحة التغير المناخى.

14 استخدام بلورات الكوارتز فى صناعة ولاعات الغاز.

15 ترتفع درجة حرارة الهواء داخل التجاويف الصخرية عند ضغطه.

16 يسمى الهيدروجين الطبيعى بـ «الهيدروجين الأبيض».

17 يفضل تخزين الهواء المضغوط فى الصخور الصلبة أو الفجوات الملحية.

(ب) اكتب المصطلح العلمى :

1 عملية فصل خليط من السوائل (كالبترول) إلى مكوناته بناءً على اختلاف درجات غليانها.

2 صور مختلفة لذرات نفس العنصر تتفق فى العدد الذرى وتختلف فى العدد الكتلى.

3 عملية انقسام نواة ذرة ثقيلة غير مستقرة إلى أجزاء أصغر مع انطلاق طاقة هائلة.

4 الطاقة الناشئة عن الحرارة المختزنة فى باطن الأرض نتيجة تحلل العناصر المشعة أو الماجما.

5 قدرة بعض المعادن على توليد شحنة كهربائية عند تعرضها لضغط أو اهتزاز.

6 أحد أنواع الهيدروجين المتكون طبيعيًا؛ نتيجة تفاعل المياه مع معادن غنية بالحديد فى باطن الأرض.

7 مجموع عددى البروتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة.

(جـ) ما النتائج المترتبة على...؟

1 تعرض بقايا الأحياء البحرية الدقيقة لضغط وحرارة هائلين فى باطن الأرض.

2 وصول الحفارات إلى طبقة صخور خازنة ذات ضغط طبيعى مرتفع.

3 زيادة قوى التجاذب (التماسك) بين جزيئات السائل الخام.

4 إفراز البكتيريا للبوليمرات الحيوية داخل مسام الصخور النفطية.

5 اصطدام نيوترون بنواة ذرة يورانيوم -235.

6 الضغط الميكانيكى على بلورة معدن الكوارتز.

7 سير المشاة فوق «أرضيات ذكية» فى المراكز التجارية.

8 تفاعل المياه المتسربة فى شقوق الغلاف الصخرى مع معدن الأوليفين.

9 ضخ كمية كبيرة من الهواء فى حيز صغير داخل الصخور.

(د) ماذا يحدث إذا ...؟

1 انخفض الضغط الطبيعى داخل خزان البترول.

2 أصبحت أنوية الذرات كبيرة جدًا (مثل اليورانيوم).

3 استُخدمت وحدات تكسير حرارى وهيدروجينى للهيدروكربونات الثقيلة.

4 لم يرتدِ العاملون فى المفاعلات النووية أقنعة الوجه.

5 لامست المياه الجوفية الماجما الساخنة فى أعماق القشرة الأرضية.

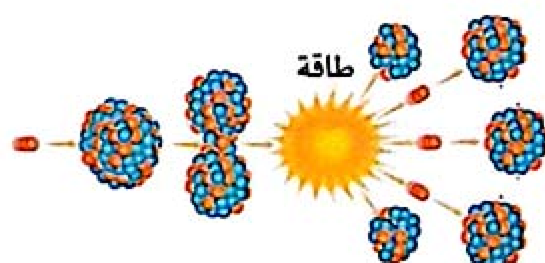
6 حدث تسرب للمياه إلى صخور عميقة غنية بالحديد.

7 أطلق الهواء المحبوس فى التجاويف الصخرية نحو التوربينات فى محطة طاقة.

3 - أسئلة المستويات العليا للتفكير:

اختر الإجابة الصحيحة:

1 أى مما يلى يعبر عن التفاعل فى الشكل المقابل؟



أ انشطار نووى داخل المفاعل النووى

ب انشطار نووى داخل مركز الشمس

جـ اندماج نووى داخل المفاعل النووى

د اندماج نووى داخل مركز النجوم

2 أى المواد التالية يعطى أكبر قيمة على عداد جيجر؟

أ الرصاص　ب اليورانيوم　جـ الثوريوم　د الراديوم

3 ارتفاع درجة حرارة الهواء عند ضغطه يفسَّر بـ ....

أ نقص عدد الجزيئات　ب تقارب الجزيئات وزيادة سرعتها

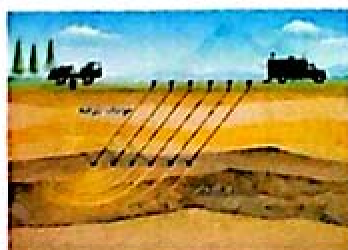
جـ انخفاض طاقة الجزيئات　د تغيُّر التركيب الكيميائى

4 عند وضع جهاز يصدر أشعة سينية فى المجال المغناطيسى فإنها ستتحرك مثل ....

أ أشعة ألفا (α)　ب أشعة بيتا (β)

جـ أشعة جاما (γ)　د لن تتحرك أصلًا

5 يستخدم هذا الجهاز فى الشكل المقابل من أجل ....



أ البحث عن الهواء المضغوط

ب البحث عن العناصر المشعة

جـ البحث عن الوقود الأحفورى

د البحث عن الهيدروجين الأبيض والأخضر

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 معدنان (أ) و(ب)، تم حكهما فى بعضهما فخُدش (ب) ولم يخدش (أ) ذلك يعنى أن ....

أ المعدن (أ) صلادته منخفضة
ب المخدش (ب) صلادته عالية
جـ المعدنين يتساويان فى الصلادة
د المعدن (ب) أقل من المعدن (أ) فى الصلادة

2 فى الصخور الغنية بالمعدن المقابل، تكون التجوية:

كوارتز

أ سريعة جدًا
ب كيميائية مكثفة
جـ بطيئة نسبيًا
د معدومة تمامًا

3 النظير الأكثر شيوعا لليورانيوم في الطبيعة هو............ .

أ U-234
ب U-235
جـ U-238
د U-239

4 الشكل المقابل يوضح مجموعة من عمليات الخدش لعينة معدن، عدم تأثر العينة بكل هذه العمليات دليل على أنها............ .


خدش بالمسمار


خدش بقطعة نقود

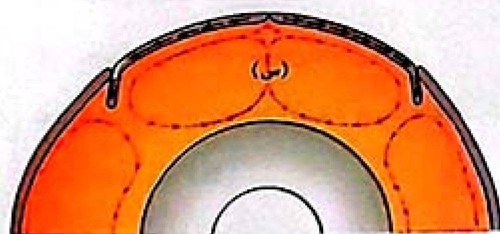

خدش بالظفر

أ منخفضة الصلادة
ب متوسطة الصلادة
جـ عالية الصلادة
د غير فلزية

5 اختلاف مقاومة الصخور للتجوية يرجع أساسًا إلى............ .

أ لون المعادن
ب تركيب المعادن المكونة لها
جـ عمر الصخور
د شكل الصخر الخارجي

6 تُعد التيارات (س) سببًا مباشرًا لـ: ....

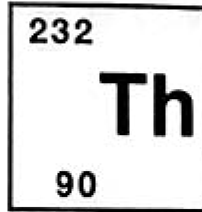


أ التجوية الكيميائية
ب تكوين التربة
جـ المجال المغناطيسى
د حركة الصفائح التكتونية

7 فى المتحف المصرى لاحظت احتفاظ تمثال رمسيس الثانى بشكله الخارجى على عكس تمثال «أبو الهول» فى منطقة الأهرامات؛ لأن ....

أ تمثال رمسيس الثانى اكتشف حديثًا، فلم تتأثر معادنه
ب معدن الجرانيت الأحمر الذى يتكون منه تمثال رمسيس الثانى عالى الصلادة
جـ تمثال أبو الهول يتكون من معدن صلب، لكن يتأثر بعوامل الجو بسهولة
د معدن «أبو الهول» لا يتفاعل مع العوامل الجوية؛ لذلك لم يتأثر

8 من الشكل المقابل ، فإن النسبة بين عدد النيوترونات فى هذا العنصر إلى عدد البروتونات تساوى ....



أ 0.633
ب 0.982
جـ 0.852
د 1.57

9 عند تعرض صخور سيليكاتية للماء و CO_2 لفترة طويلة، فإن النتيجة المتوقعة هى: ....

أ زيادة تركيز CO_2 فى الجو
ب تكوين بيكربونات تذوب فى الماء
جـ تصلب الصخور
د توقف التجوية

10 يبلغ متوسط سمك صخور القشرة الأرضية تحت البحار المفتوحة والمحيطات حوالى ....

أ 4 km
ب 50 km
جـ 60 km
د 150 km

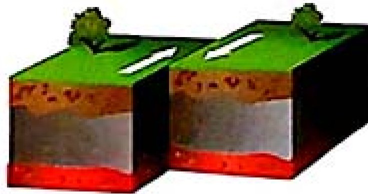
11 أساس الحرارة والضوء الصادر من النجوم هو الطاقة الناتجة عن ....

أ الأنشطار النووى
ب الأندماج النووى
جـ الهيدروجين الأبيض
د الهيدروجين الأخضر

12 أى هذه المعادلات يعبر عن إنتاج الهيدروجين الأبيض ....

أ ماء + أوليفين ← سربنتين + هيدروجين
ب ماء + سربنتين ← أوليفين + هيدروجين
جـ سربنتين + هيدروجين ← أوليفين + ماء
د سربنتين + أوليفين ← هيدروجين + ماء

13 أى مما يلى يصاحب الحركة التكتونية الموضحة بالشكل المقابل؟

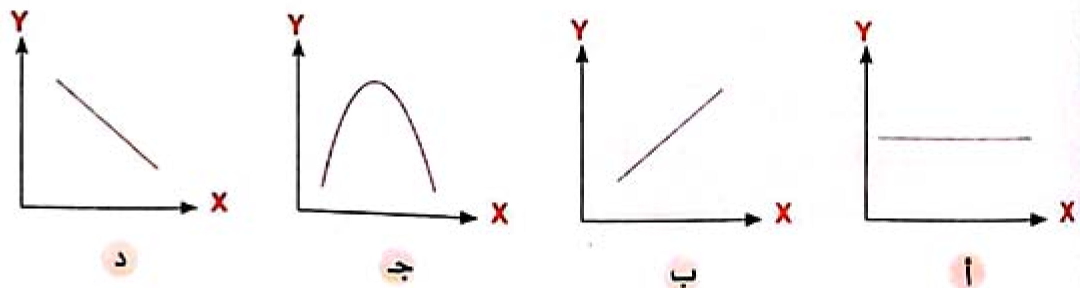


أ براكين هادئة
ب تكوين جبال
جـ زلازل متكررة
د تكوين محيطات

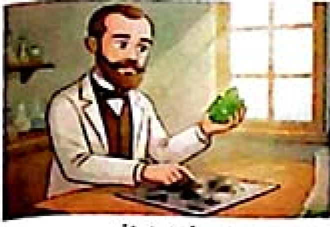
14 قاع المحيط الأطلسى يوجد به غالبًا صخور غنية بـ ....

أ السيليكا والألومنيوم
ب الألومنيوم والماغنيسيوم
جـ السيليكا والماغنيسيوم
د البوتاسيوم والماغنيسيوم

15 أى العلاقات البيانية التالية يمثل العلاقة بين العمق داخل الأرض (X) ودرجة الحرارة (Y)؟



16 اعتقد العالم (بيكوريل) فى البداية أن سبب تغير اللوح الفوتوغرافى هو .


لوح فوتوغرافى

أ الأشعة تحت الحمراء المنبعثة من الشمس

ب الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من الشمس

جـ الأشعة السينية المنبعثة من اليورانيوم بعد تعرضه للشمس.

د الأشعة النووية المنبعثة طبيعيًا من اليورانيوم

17 الشكل المقابل يوضح مقياس موهس لترتيب المعادن، ادرسه جيدًا، ثم أجب:

إذا خُدش معدن بواسطة الأرثوكليز ولم يخدش بواسطة كالسيت فإن صلادته على مقياس موهس ....

أ أقل من 3

ب بين 4 و5

جـ أكبر من 7

د تساوى 10

ماس	كوراندوم	توباز	كوارتز	أرثوكليز	أباتيت	فلوريت	كالسيت	جبس	تَلْك
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

18 يعتمد استخراج البترول الخام بشكل أساسى على خاصية ....

أ اللون

ب درجة التجمد

جـ اللزوجة

د درجة الغليان

19 العنصر الذى يندر وجوده فى الوشاح ويُعد أحد أسباب زيادة كثافة لب الأرض هو ....

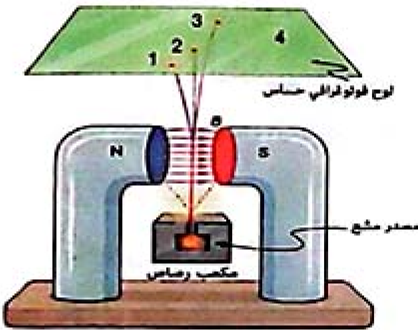
أ النيكل

ب الماغنسيوم

جـ السيليكون

د الحديد

20 إذا تم وضع قلم ليزر مكان موضع (مكعب الرصاص)، فإن الضوء الناتج عن هذا القلم سيتحرك فى المسار ....



أ 1

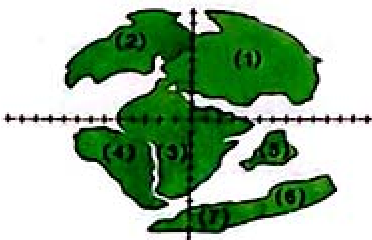
ب 2

جـ 3

د 4

2- الأسئلة المقالية:

1 الشكل المقابل يوضح خريطة العالم منذ أكثر من 200 مليون سنة،

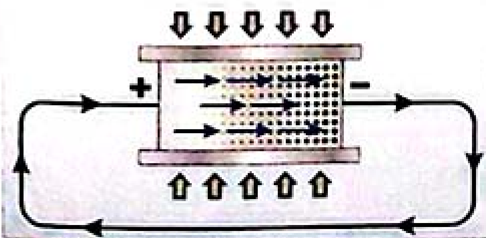


من خلال دراستك وضح التالى:

أ ما نوع الحركة بين اللوحين (3) و (4)؟

ب ما النتيجة المترتبة على تصادم اللوحين (1) و (5)؟

2 من الشكل المقابل:



أ ما اسم هذه الظاهرة؟

ب ما اسم المعدن المستخدم؟

جـ ما نوع تحولات الطاقة المستخدمة؟

اختبار الأضواء (2) - الوحدة الرابعة

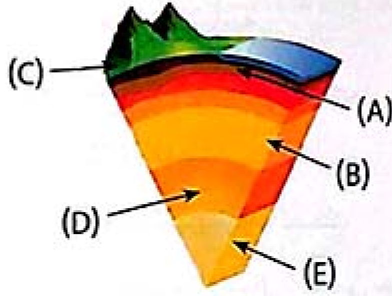
اختبر نفسك

1- اختر الإجابة الصحيحة:

1 لا يعد البترول معدنًا؛ لأنه مادة ....

أ صلبة عضوية غير موجودة فى الطبيعة
ب سائلة عضوية ليس لها بنية بلورية
جـ غير عضوية ليس لها تركيب كيميائى ثابت
د غير موجودة فى الطبيعة فقط

2 أى الطبقات التالية يدخل فى تكوين الغلاف الصخرى؟



أ A ، B
ب A ، C
جـ E ، D
د D ، B

3 الغلاف الصخرى مصدر لكل هذه الطاقات ما عدا ....

أ الطاقة النووية
ب طاقة الهيدروجين الأخضر
جـ الطاقة الحرارية الأرضية
د طاقة الفحم الحجرى

4 أى مما يلى يمثل خصائص مصدر الطاقة الموجود بالصورة المقابلة:



أ وقود متجدد، يتكون عبر ملايين السنين ينشأ من كائنات حية بحرية
ب وقود غير متجدد، يتكون عبر الآف السنين، ينشأ من نباتات قديمة
جـ وقود غير متجدد، يتكون عبر ملايين السنين، ينشأ من كائنات بحرية
د وقود متجدد، يتكون عبر ملايين السنين، مصدره قلب الغلاف الصخرى

5 دوران مصهور الحديد والنيكل فى اللب الخارجى للأرض هو السبب فى ....

أ حركة القارات
ب نشأة المجال المغناطيسى للأرض
جـ انتشار دوامات تيارات الحمل
د التوازن بين القشرة المحيطية والقارية

6 الهدف من الحساسات الكهروضغطية الموجودة داخل الأجهزة الطبية المزروعة داخل جسم الإنسان هو ....

أ شحن الأجهزة الطبية
ب تحويل الطاقة الكهربية إلى حرارية لتسخين جسم المريض
جـ تخليص الجسم من الفضلات الضارة وطردها خارج الجسم
د ضبط درجة حرارة الجهاز

7 بدراسة نطاقات الأرض نجد أن كثافة الوشاح ....

أ أعلى من القشرة الأرضية واللب
ب أقل من اللب الخارجى وأعلى من اللب الداخلى
جـ أعلى من القشرة الأرضية وأقل من اللب
د أقل من اللب الداخلى وأعلى من اللب الخارجى

8 عند دراسة مكونات الأرض المختلفة نجد أن الليثوسفير ....

أ يعتبر جزءًا من الأسينوسفير
ب يوجد أسفل اللب الخارجى
جـ يوجد أعلى الأسينوسفير
د يعتبر جزءًا من اللب الداخلى

9 الغلاف الصخرى لكوكب الأرض يشمل ....

أ القشرة الأرضية والجزء العلوى من الوشاح

ب الجزء السفلى من القشرة الأرضية والأسينوسفير

جـ القشرة القارية والوشاح بأكمله

د القشرة المحيطية والوشاح بأكمله

10 ما وجه الاختلاف بين المكون (1) و (2)؟



أ الحالة الفيزيائية

ب الكثافة والتركيب الكيميائى

جـ الكثافة فقط

د الحالة الفيزيائية والسمك

11 النطاق الذى يمثل حوالى 1٪ من حجم الأرض هو ....

أ القشرة الأرضية | ب الأسينوسفير
جـ الوشاح بأكمله | د لب الأرض

12 فى حقل بترول، لوحظ توقف تدفق الخام تلقائيًا بعد استخراج 20٪ فقط من البترول فى البئر. ما هو التفسير الأرجح لهذه الظاهرة؟

أ نفاد البترول تمامًا من داخل الصخور الخازنة.

ب تلاشى الضغط الطبيعى الذى كان يدفع الخام للأعلى.

جـ انسداد الأنابيب الفولاذية بسبب لزوجة الخام العالية.

د تحول الخام من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة داخل البئر.

13 أى هذه المبادئ يوضح سبب ضخ الماء فى الأنظمة الجيوحرارية المعززة لأعماق تصل إلى ستة كيلومترات لتسخين المياه؟

أ التوازن الهيدروليكى العميق | ب التوزيع المائى غير المتناسب
جـ التدرج الحرارى الأرضى. | د التمدد الميكانيكى

14 تنتشر تيارات الحمل الحراري فى ....

أ اللب الداخلى. | ب القشرة الأرضية.
جـ الأسينوسفير. | د الوشاح السفلي.

15 أى مما يلى يوجد فى الغلاف الصخرى ويمتلك خاصية الكهربية الانضغاطية؟

أ الكوارتز | ب الحديد | جـ الألومنيوم | د الجبس

16 سبب استخدام التيتانيوم فى زراعة المفاصل الصناعية هو............ .

أ وزنه الكبير | ب مقاومته للصدأ فقط
جـ توافقه الحيوى مع الجسم | د متناسق لونه مع الجسم

17 الشكل المقابل يمثل قطاعًا فى الكرة الأرضية، ما أصوب عبارة تصف المكونات الموجودة فى الطبقة (س)؟



أ غنية بالفلزات الصلبة

ب غنية بالفلزات السائلة

جـ غنية بالسيليكات الصلبة

د غنية بالسيليكات المائعة

18 إذا وجد معدنان لهما نفس اللون ولكنهما يختلفان فى الصلادة، فما السبب العلمى وراء هذا الاختلاف؟

أ اللون صفة غير ثابتة ولا يعتمد عليها في تمييز المعادن

ب الصلادة ليست من الخصائص المهمة للتعرف على المعادن

جـ المعدنان يختلفان في التركيب البلوري والبنائي للذرات

د المعدنان ينتميان إلى نفس المجموعة المعدنية، لذا قد يبدوان متشابهين في اللون فقط

19 عدم الاعتماد على خاصية اللون وحدها فى تمييز المعادن يرجع إلى كون اللون خاصية ....

أ تتغير بالضغط

ب تتشابة بين المعادن المختلفة

جـ خاصية كيميائية غير مميزة للمعدن

د يصعب ملاحظتها بالعين

20 الصخر الذى يحتوى على معادن ذات مكسر صدفى يتميز غالبًا بأنه ....

أ سهل الانقسام

ب خالٍ من الانفصام

جـ منخفض الصلادة

د غنى بالكربونات

2- الأسئلة المقالية:

1 من الجدول المقابل وضح أثر الماء الحمضى على المعادن المذكورة فى الجدول، مع التعليل.

اسم المعدن	المجموعة المعدنية
الفلسبار	السيليكات
الدولوميت	الكربونات

....

....

2 اذكر أهمية كل من:

أ الأحياء البحرية الدقيقة.

....

ب المصايد البترولية.

....

المراجعة النهائية والامتحانات



أولًا: المراجعة النهائية

الغلاف الحيوى واستقراره

أولًا أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
الغلاف الحيوى	الجزء الذى توجد فيه الحياة من كوكب الأرض، ويمتد من أعماق المحيطات إلى قمم الجبال، مرورًا باليابسة والهواء.
النظام البيئى	مساحة طبيعية تتفاعل فيها العوامل الحيوية مع العوامل اللاحيوية مثل البحيرة والصحراء.
المنطقة الحيوية	مجموعة أنظمة بيئية ذات خصائص مناخية وحياة سائدة متشابهة.
المجتمع الحيوى	جماعات حيوية مختلفة من أنواع متعددة تتجمع معًا وتعيش فى منطقة واحدة.
الكائنات المنتجة	كائنات قادرة على تحويل المواد غير العضوية إلى مركبات عضوية مخزنة للطاقة.
البناء الضوئى	عملية تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية فى الكائنات ذاتية التغذية .
الكائنات المستهلكة	كائنات لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها، وإنما تحصل عليه باستهلاك الكائنات المنتجة أو كائنات مستهلكة أخرى.
المستهلكات الأولية	كائنات تتغذى مباشرة على النباتات.
المستهلكات الثانوية	كائنات تتغذى على آكلات العشب .
المستهلكات الثالثية	كائنات تتغذى على مستهلكات أخرى.
الكائنات المحللة	كائنات تحلل بقايا الكائنات الميتة ، مثل البكتيريا والفطريات الرمية.
السلسلة الغذائية	تسلسل خطى من الأنواع يعتمد فيه كل كائن على الكائن الذى يسبقه كمصدر للغذاء أو الطاقة.
الشبكة الغذائية	مجموعة من السلاسل الغذائية المتشابكة و المترابطة.
الهرم الغذائى	نموذج لتمثيل كمية الطاقة أو أعداد الكائنات الحية أو كتلتها الحيوية فى المستويات الغذائية المختلفة.
الكربوهيدرات	المركبات العضوية الأكثر شيوعًا فى الكائنات الحية، وتتكون جزيئاتها من عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين بنسبة تقريبية (1:2:1) على الترتيب.
الليبيدات	جزيئات دهنية تحتوى على مجموعة فوسفات، وتمثل جزءًا أساسيًا فى تركيب الأغشية الخلوية.
البروتينات	جزيئات ضخمة ومعقدة تتكون من وحدات صغيرة تعرف بالأحماض الأمينية .
الفوسفوليبيدات	جزيئات دهنية تحتوى على مجموعة فوسفات وتمثل جزءًا أساسيًا فى تركيب الأغشية الخلوية؛ حيث تدخل فى تكوين طبقة مزدوجة تحيط بالخلية.
المحتوى الحرارى	كمية الحرارة الناتجة عن احتراق (1) جرام من الطعام.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 يعد الغلاف الحيوى نظامًا متكاملًا يشمل جميع الكائنات الحية ومناطق وجودها على سطح الأرض.
- لأنه يضم جميع الكائنات الحية وتفاعلاتها المستمرة مع الهواء والماء والصخور، ويمتد من أعماق المحيطات إلى قمم الجبال، ولا يعمل بمعزل عن بقية أغلفة الأرض، بل يعتمد عليها فى تبادل المادة والطاقة.

2 اختلاف أنواع الكائنات الحية فى البيئات المختلفة.
- لاختلاف العوامل اللاحيوية فى كل بيئة مثل الضوء ودرجة الحرارة والماء والتربة، حيث يحتاج كل كائن حى إلى ظروف بيئية محددة لينمو ويستمر فى الحياة.

3 يعد النبات عاملًا حيويًا فى النظام البيئى.
- لأنه كائن حى يقوم بعملية البناء الضوئى، وينتج الغذاء والطاقة التى تعتمد عليها باقى الكائنات الحية، ويمثل قاعدة الهرم الغذائى فى النظام البيئى.

4 النظام البيئى يعد وحدة متكاملة فى الطبيعة.
لأنه يتكون من تفاعل العوامل الحيوية مع العوامل اللاحيوية معًا، ولا يمكن لأى عنصر فيه أن يعمل بمعزل عن الآخر، مما يحافظ على استقرار الغلاف الحيوى.

5 المفترسات ضرورية فى استقرار النظام البيئى.
- لأنها تنظم أعداد الفرائس، وتمنع زيادتها بشكل يخل بتوازن النظام البيئى، مما يساعد على الحفاظ على استقرار الشبكات الغذائية.

6 الكربوهيدرات تعد المصدر الرئيسى للطاقة فى الكائنات الحية.
- لأنها تمثل مصدر الطاقة الأساسى الذى تعتمد عليه الخلايا للحصول على الطاقة اللازمة للقيام بالعمليات الحيوية المختلفة، وتستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى.

7 البروتينات ضرورية لبناء جسم الكائن الحى.
- لأنها تدخل فى تركيب الخلايا والأنسجة، وتكوّن العضلات والإنزيمات والهرمونات، وتعد المادة البنائية الأساسية لأجسام الكائنات الحية.

8 يعد الكيراتين من البروتينات البنائية.
- لأنه يمنح الصلابة للشعر والأظافر.

9 الدهون تُعد مصدرًا مركزًا للطاقة.
- لأنها تعطى طاقة أعلى من باقى المواد الغذائية عند احتراقها. (ضعف طاقة الكربوهيدرات).

10 الإنزيمات تسرع التفاعلات الحيوية دون أن تُستهلك.
- لأنها تعمل كمحفزات تقلل طاقة التنشيط دون مشاركة دائمة فى التفاعل.

11 للميكروسكوب الإلكترونى أهمية كبيرة فى دراسة عضيات الخلية.
- لأنه يتيح رؤية تراكيب صغيرة جدًا مثل بروتينات و ليبيدات الغشاء الخلوى التى لا يمكن رؤيتها بالميكروسكوبات الضوئية.

12 يسبب الخطأ فى ترتيب القواعد النيتروجينية تغيرًا فى الصفات.
- لأنه يغير الشفرة الوراثية وبالتالى يغيّر تركيب ووظيفة البروتين الناتج.

13 يُعد ATP العملة الأساسية للطاقة فى الخلية.
- لأنه يحرر طاقة مباشرة عند كسر الرابطة بين مجموعتى الفوسفات الثانية والثالثة.

14 لا يحصل المستهلك التالى فى السلسلة الغذائية على كل طاقة المستوى السابق.

- لأن جزءًا من الطاقة يُفقد فى العمليات الحيوية، ويخرج جزء آخر مع الغذاء غير المهضوم، كما يُفقد جزء فى صورة حرارة.

15 النشا مناسب لتخزين الطاقة فى النباتات.

- لأنه مركب معقد قليل الذوبان فى الماء.

16 تعتمد النباتات على ضوء الشمس كمصدر للطاقة.

- لأنها تستخدم الطاقة الضوئية لإنتاج الجلوكوز من خلال البناء الضوئى.

17 السلاسل الغذائية تبدأ دائمًا بالمنتجات.

- لأنها الكائنات الوحيدة القادرة على تصنيع الغذاء من مصادر غير عضوية.

18 تستخدم تقنية كريسبر - كاس 9 فى علاج الأمراض الوراثية.

- لأنها تستطيع تصحيح الجينات المعيبة المسئولة عن المرض.

ثالثًا ماذا يحدث إذا...؟

1 تغير ترتيب القواعد النيتروجينية فى DNA .

- تتغير الشفرة الوراثية وقد يتغير تركيب ووظيفة البروتين الناتج، مما يؤدى لظهور صفة جديدة أو مرض وراثى.

2 لم توجد قاعدة اليوراسيل فى RNA

- يتعطل نسخ المعلومات الوراثية بالشكل الطبيعى، وقد يتوقف تصنيع البروتين.

3 انخفض مستوى الجلوكوز فى الدم لفترة طويلة.

- يقل إنتاج ATP، فتضعف الأنشطة الحيوية كالانقباض العضلى وترتفع أعراض الإرهاق.

4 فُقد جزء من الطاقة فى صورة حرارة من جسم الحيوان .

- تقل الطاقة المتاحة للمستوى الغذائى التالى، مما يقلل كفاءة انتقال الطاقة.

5 لم يتم هضم بعض أجزاء النبات التى التهمها الحيوان العاشب .

- يفقد الحيوان جزءًا من الطاقة مختزنًا فى فضلاته، ولا تنتقل للمستهلكات التالية.

6 تعطلت تقنية كريسبر - كاس 9 عند التعرف على تسلسل الجين المستهدف.

- لن تتم عملية القص، ويفشل التعديل الجينى أو العلاج.

7 انكسرت الرابطة عالية الطاقة فى ATP

- يتحول لـ ADP وتتحرر طاقة تستخدمها الخلية فى أنشطتها الحيوية.

8 نقص الدهون الموجودة أسفل جلد الدب القطبى.

- تقل قدرة الجسم على العزل الحرارى ويزداد فقد الحرارة.

9 تعطلت عمليات التنفس الخلوى داخل الميتوكوندريا.

- يقل إنتاج ATP وتتعطل العمليات الحيوية كالانقباض العضلى ونقل المواد.

رابعًا أهم المقارنات:

1 أنواع الكربوهيدرات:

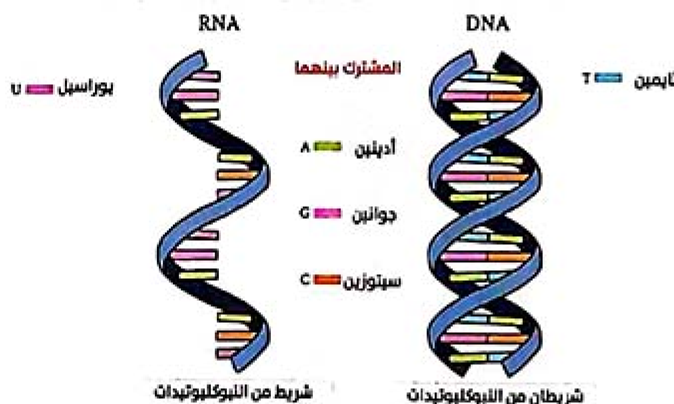
	سكريات أحادية	سكريات ثنائية	سكريات عديدة
التركيب	أبسط أشكال الكربوهيدرات حيث تتكون من جزىء واحد	تنتج من اتحاد جزيئين من السكريات الأحادية	مركبات معقدة تتركب من العديد من السكريات الأحادية
الوظيفة	تستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى لإنتاج الطاقة	مصدر طاقة متوسط المدى بعد تكسيرها إلى سكريات أحادية	تدخل فى بناء الخلايا أو تخزين الطاقة .
أمثلة	الجلوكوز (سكر العنب) الفركتوز (سكر الفاكهة)	السكروز (سكر القصب) اللاكتوز (سكر اللبن)	السليلوز – الكايتين النشا – الجليكوجين
صور توضيحية	CH_2OH O OH HO CH_2OH OH	CH_2OH OH HO OH O CH_2OH HO CH_2OH OH « للاطلاع فقط »	سكر عديد – سكر أحادى (الجلوكوز)

2 أنواع البروتينات:

	البروتينات البنائية	البروتينات الإنزيمية
مثال	الكيراتين	الأميليز
الوظيفة	يعطى الصلابة للشعر والأظافر.	يقوم بدور العامل الحفاز لتسريع التفاعلات الكيميائية الحيوية دون أن يُستهلك .

3 أنواع الأحماض النووية:

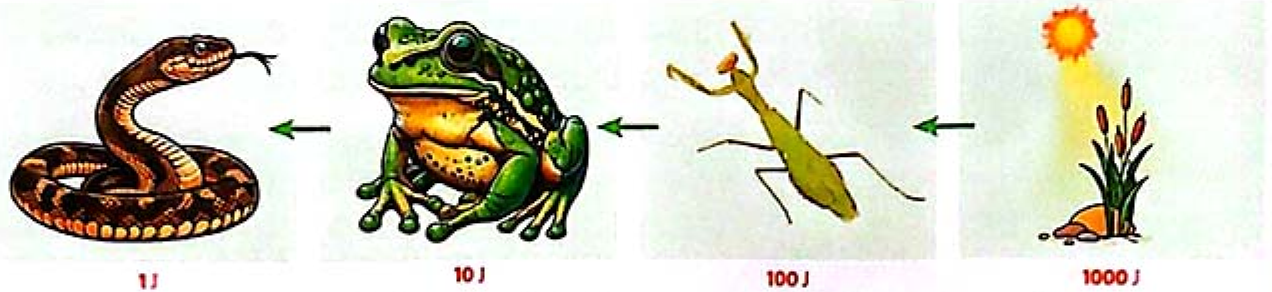
DNA	RNA
الحمض النووى الريبوزى منقوص الأكسجين.	الحمض النووى الريبوزى.
يحمل المعلومات الوراثية داخل نواة الخلية فى الكائنات حقيقية النواة والتى تنتقل من جيل إلى آخر.	يشارك فى تحويل (ترجمة) هذه المعلومات الوراثية إلى بروتينات تنفذ وظائف الخلية.



خامسًا أهم القوانين والعلاقات البيانية :

1 1 Calorie = 4.18 J

2 يمكن حساب نسبة الطاقة المنتقلة أو المفقودة بين المستويين الأول والرابع داخل السلسلة الغذائية من خلال المثال التالى:



1- نسبة الطاقة المنتقلة بين المستوى الأول والرابع = $\frac{\text{(طاقة المستوى الرابع)}}{\text{(طاقة المستوى الأول)}} \times 100 = \frac{(1)}{(1000)} \times 100 = 0.1\%$

2- نسبة الطاقة المفقودة = $\frac{\text{(طاقة المستوى الأول)} - \text{(طاقة المستوى الرابع)}}{\text{(طاقة المستوى الأول)}} \times 100 = \frac{(1000) - (1)}{(1000)} \times 100 = 99.9\ \%$

3 العلاقة بين عدد مستويات الغذاء ونسبة الطاقة المفقودة وكمية الطاقة المنتقلة

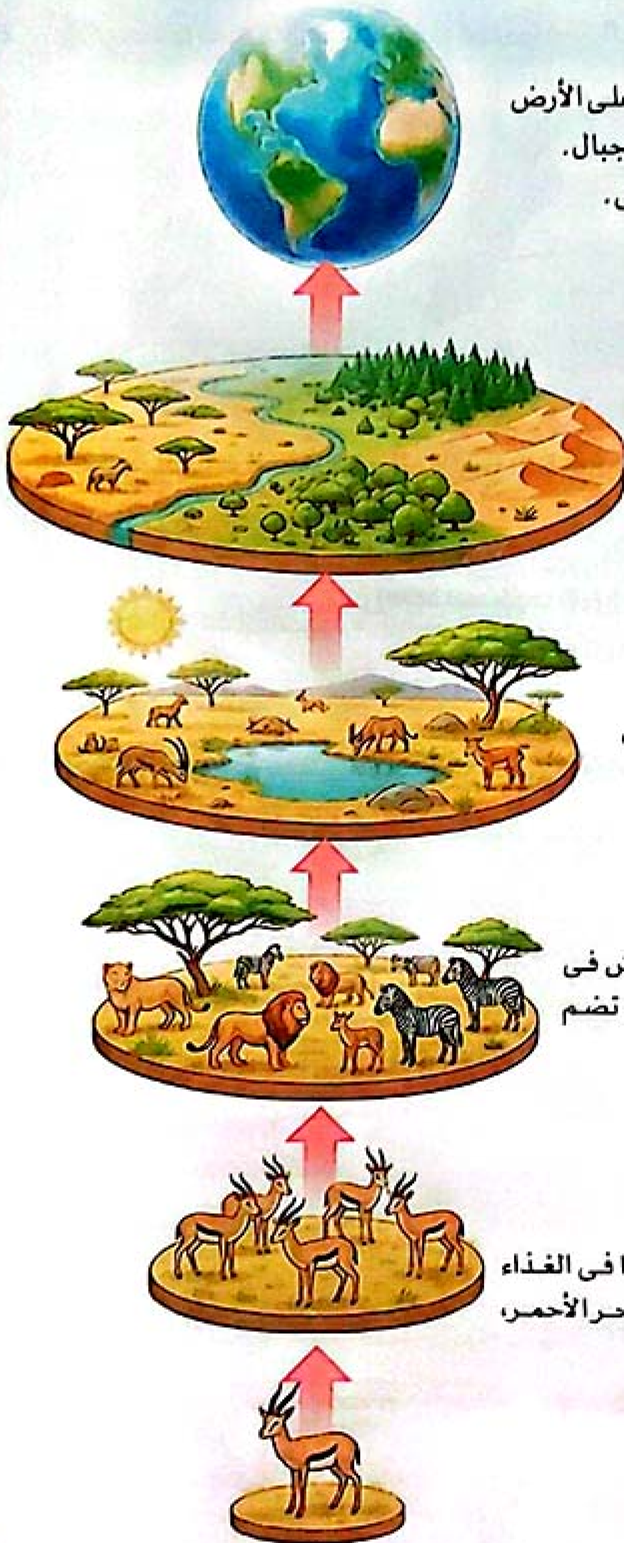


سادسًا أهم المخططات:

1 نماذج الهرم البيئى



2 مستويات التنظيم فى الغلاف الحيوى



6 الغلاف الحيوى

- **النظام الضخم الشامل** الذى يضم جميع المناطق الحيوية على الأرض وتفاعلاتها، والذى يمتد من أعماق المحيطات إلى أعالى الجبال.
- يعتبر الغلاف الذى يضم الحياة بأكملها على كوكب الأرض.

5 المنطقة الحيوية

مجموعة أنظمة بيئية ذات خصائص مناخية وحياة سائدة متشابهة، **مثل**: الغابات المطيرة فى الأمازون وإفريقيا وآسيا والتى تتميز بمناخها الدافئ الرطب و التنوع الحيوى .

- الصحارى الكبرى والتى تتميز بخصائص مناخية قاسية ونباتات متكيفة مع الجفاف.

4 النظام البيئى

مساحة طبيعية تتفاعل فيها العوامل الحيوية مع العوامل اللاحيوية، **مثل**: البحيرة - الصحراء - الغابة - المحيط.

3 المجتمع الحيوى

جماعات حيوية مختلفة من أنواع متعددة تتجمع معًا وتعيش فى منطقة واحدة، **مثل**: مجتمع الشعاب المرجانية، الغابة التى تضم أشجارًا ونباتات عشبية وحشرات وطيورًا وثدييات.

2 الجماعة الحيوية

مجموعة من الأفراد من النوع نفسه.

تتشارك الأفراد فى المكان والزمان ذاته، وتتفاعل فيما بينها فى الغذاء والتكاثر والحماية، **مثل**: تجمع من الأسماك فى مياه البحر الأحمر، قطيع من الظباء فى السافانا.

1 الكائن الحى (الفرد)

فرد واحد من نوع معين، **مثل**: سمكة واحدة فى بركة، ظبى واحد فى غابة.

الدرس الثانى

العمليات الحيوية فى الكائنات الحية واستقرار الغلاف الحيوى

أولاً أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
نسيج الخشب	نسيج نباتى متخصص فى نقل الماء والأملاح المعدنية من التربة إلى الأوراق.
نسيج اللحاء	نسيج نباتى يقوم بنقل نواتج البناء الضوئى (مثل الجلوكوز) من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات.
الأنابيب الغربالية	خلايا مترابطة لا تحتوى على نواة تصطف جنبًا إلى جنب لتشكل قنوات متصلة، وتفصل بينها صفائح غربالية.
اللجنين	مادة صلبة تترسب فى جدران أوعية الخشب لتقويتها وتمنع انهيارها.
الدورة الدموية الصغرى	مسار الدم غير المؤكسج من البطين الأيمن للقلب إلى الرئتين ثم العودة للأذين الأيسر لتزويد الدم بالأكسجين.
الدورة الدموية الكبرى	مسار الدم المؤكسج من البطين الأيسر إلى جميع خلايا الجسم ثم العودة للأذين الأيمن.
الشعيرات الدموية	أوعية دموية دقيقة جدًا يتم عندها التبادل الفعلى للمواد والغازات بين الدم وخلايا الجسم.
الضغط الانقباضى	أقصى ضغط يؤثر به الدم على جدران الشرايين أثناء انقباض القلب.
الضغط الانبساطى	أدنى ضغط يؤثر بها الدم على جدران الشرايين أثناء ارتخاء القلب.
التنفس الخلوى	سلسلة من التفاعلات الكيميائية التى تُحرر الطاقة الكيميائية الكامنة فى الجلوكوز، وتخزنها كطاقة قابلة للاستخدام فى صورة ATP.
التفاعل الكيميائى	كسر الروابط بين جزيئات المتفاعلات وتكوين روابط جديدة بين جزيئات النواتج.
قانون حفظ الكتلة	الكتلة لا تفنى ولا تُستحدث أثناء التفاعل الكيميائى، ولكنها تتحول من شكل إلى آخر.
المول	كمية من المادة لها كتلة بالجرام تعادل الكتلة الجزيئية لها.
المحتوى الحرارى (H)	كمية الطاقة الكيميائية المختزنة فى مول واحد من المادة.
التغير فى المحتوى الحرارى	الفرق بين مجموع المحتوى الحرارى للنواتج ومجموع المحتوى الحرارى للمتفاعلات.
التفاعل الطارد للحرارة	تفاعل ينتج عنه انطلاق طاقة حرارية إلى الوسط المحيط، وتكون فيه طاقة النواتج أقل من طاقة المتفاعلات
التفاعل الماص للحرارة	تفاعل يلزم لحدوثه امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط، وتكون فيه طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 **قدرة الأشجار الطويلة على رفع الماء لعشرات الأمتار ضد الجاذبية.**

- بسبب قوى التماسك والتلاصق وكذلك قوى الشد الناشئة عن النتح.

2 **الأوعية الخشبية مدعمة بمادة اللجنين الصلبة.**

- لتكسب الأوعية قوة وصلابة وتمنع انهيارها وتساعدها فى مقاومة الانضغاط.

3 **جدران الشرايين مرنة ونابضة.**

- لتتحمل ضغط الدم المرتفع وتساعد فى دفعه بسرعة عالية من القلب إلى أجزاء الجسم.

4 **زيادة ضربات القلب عند ممارسة مجهود بدنى.**

- حتى يستطيع الدم تزويد العضلات بالأكسجين وكذلك الطاقة اللازمة للنشاط الزائد.

5 **زيادة معدل إفراز العرق أثناء المجهود البدنى.**

- ليتمكن الجسم من التخلص من الفضلات الناتجة عن التنفس الخلوى وتنظيم درجة حرارة الجسم.

6 **ارتفاع لزوجة الدم فى حالات الجفاف.**

- لأن الجفاف يؤدى إلى نقص كمية الماء فى الدم، مما يزيد من تركيز خلايا الدم والبروتينات.

7 **لجوء الخلايا العضلية للتنفس اللاهوائى أثناء ممارسة الرياضة العنيفة.**

- بسبب نقص الأكسجين المتاح، فتلجأ الخلايا للقيام بالتنفس اللاهوائى لإنتاج طاقة سريعة مؤقتة.

8 **الشعور بالإجهاد العضلى بعد ممارسة رياضة شاقة.**

- نتيجة تراكم حمض اللاكتيك فى الأنسجة العضلية التى قامت بالتنفس اللاهوائى.

9 **يجب وزن المعادلة الكيميائية.**

- لتحقيق قانون حفظ الكتلة (المادة).

10 **عملية التنفس الخلوى «طاردة للحرارة».**

- لأن الطاقة المنطلقة عند تكوين الروابط فى النواتج أكبر من الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات.

11 **عملية البناء الضوئى «ماصة للحرارة».**

- لأن الطاقة الممتصة لكسر روابط المتفاعلات (طاقة ضوء الشمس) أكبر من الطاقة الناتجة عند تكوين جزيئات النواتج (الجلوكوز والأكسجين).

12 **كسر الروابط عملية ماصة للطاقة.**

- لأنها تتطلب امتصاص قدر من الطاقة للتغلب على قوى التجاذب بين الذرات.

ثالثًا اذكر أهمية كل من:

نسيج الخشب	نقل الماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق.
نسيج اللحاء	توزيع السكريات والمغذيات صعودًا وهبوطًا حسب حاجة النبات.
عملية النتح للنظام البيئى	إضافة بخار الماء للغلاف الجوى والمساهمة فى تكوين السحب وهطول الأمطار.
اللجنين فى النبات	توفير الدعامة والصلابة ومنع انهيار أوعية الخشب تحت الضغط.
الخلايا المرافقة	توفير الطاقة الحيوية للأنابيب الغربالية للقيام بعملية النقل النشط.

القلب	يعمل كمضخة قوية تدفع الدم لضمان وصول الأكسجين والمغذيات لكل خلايا الجسم .
الدورة الدموية الصغرى	تخلص الجسم من ثانى أكسيد الكربون وتزوده بالأكسجين والمغذيات .
الشريان الأورطى	نقل الدم المؤكسج من القلب إلى جميع أجزاء الجسم.
الصمامات فى الأوردة	ضمان حركة الدم فى اتجاه واحد نحو القلب ومنع رجوعه للخلف .
الشعيرات الدموية	تسمح بتبادل الغازات والمغذيات والفضلات بين الدم والخلايا .
التنفس الخلوى للكائن الحى	إنتاج الطاقة اللازمة للنمو، الهضم، الحركة، والانقسام.
الميتوكوندريا	القيام بعملية التنفس الهوائى وإنتاج الطاقة بكفاءة عالية .
التكامل بين التنفس والبناء الضوئى	الحفاظ على توازن نسب الأكسجين وثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الحيوى.

رابعًا ماذا يحدث إذا ...؟

1 تكونت فقاعات هوائية داخل أوعية الخشب.

- سينقطع عمود الماء المتصل، مما يمنع وصول الماء والمغذيات إلى الأوراق وباقى أجزاء النبات .

2 توقفت عملية النتح فى أوراق النبات.

- لن تتولد «قوة الشد» اللازمة لسحب الماء والأملاح من الجذور إلى الأوراق ، كما سيفقد النبات قدرته على تنظيم درجة حرارته .

3 فقدت الشرايين مرونة جدرانها.

- سيؤدى ذلك إلى خلل فى قدرتها على تحمل ضغط الدم المرتفع الناتج عن انقباض القلب، مما يؤثر على سرعة تدفق الدم وانتظامه .

4 أصيب الجسم بالجفاف الشديد (نقص الماء).

- سترتفع لزوجة الدم، مما يؤدى إلى زيادة مقاومته للتدفق، وبالتالى يرتفع ضغط الدم ويحتاج القلب لجهد أكبر لضخه .

5 كان المحتوى الحرارى للنواتج أكبر من المحتوى الحرارى للمتفاعلات .

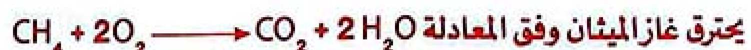
- يكون التفاعل «ماصًا للحرارة» وتكون قيمة التغير فى المحتوى الحرارى موجبة .

6 كان المحتوى الحرارى للمتفاعلات أكبر من المحتوى الحرارى للنواتج .

- يكون التفاعل طاردًا للحرارة وتكون قيمة التغير فى المحتوى الحرارى سالبة .

خامسًا أمثلة توضيحية:

مثال:



يحترق غاز الميثان وفق المعادلة $CH_4 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2O$

إذا كان التغير فى المحتوى الحرارى لهذا التفاعل يساوى $\Delta H = -890\ kJ/mol$، فاحسب التغير فى المحتوى الحرارى عند احتراق 32 g من الميثان حيث (C = 12 , H = 1 , O = 16) ثم حدد نوع التفاعل.

الحل: حساب كتلة المول من الميثان $(CH_4) = 12 + (1 \times 4) = 16\ g$

حساب عدد المولات = $\frac{32}{16} = 2\ mol$

حساب التغير فى المحتوى الحرارى

$= 2 \times -890 = -1780\ kJ$

نوع التفاعل: طارد للحرارة لأن التغير فى المحتوى الحرارى إشارته سالبة.

سادسًا أهم المقارنات:

1 نسيج الخشب ونسيج اللحاء:

وجه المقارنة	نسيج الخشب	نسيج اللحاء
التركيب	• أوعية خشبية • قصيبات	• الأنابيب الغربالية • الخلايا المرافقة
الوظيفة	نقل الماء والأملاح المعدنية من التربة إلى الأوراق	نقل الجلوكوز والأحماض الأمينية إلى جميع أجزاء النبات
اتجاه النقل	اتجاه واحد من أسفل لأعلى	فى اتجاهين صعودًا وهبوطًا

2 التنفس الخلوى والبناء الضوئى:

وجه المقارنة	التنفس الخلوى	البناء الضوئى
نوع التفاعل	طارد للحرارة	ماص للحرارة
المتفاعلات	الجلوكوز + الأكسجين	ثانى أكسيد الكربون + الماء
النواتج	ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء	الجلوكوز + الأكسجين

3 التنفس الهوائى والتنفس اللاهوائى:

وجه المقارنة	التنفس الهوائى	التنفس اللاهوائى
وجود الاكسجين	يتطلب وجود أكسجين	يتم فى غياب أكسجين
إنتاج الطاقة	جزىء الجلوكوز ينتج 36 ATP	جزىء الجلوكوز ينتج 2 ATP
النواتج	ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء	حمض اللاكتيك فى العضلات التخمر الكحولى فى الخميرة

4 التفاعلات الطاردة للحرارة والتفاعلات الماصة للحرارة:

وجه المقارنة	التفاعلات الطاردة للحرارة	التفاعلات الماصة للحرارة
من حيث الطاقة	طاقة النواتج أقل من طاقة المتفاعلات	طاقة النواتج أكبر من طاقة المتفاعلات
التغير فى المحتوى الحرارى ΔH	سالبة	موجبة

سابعًا أهم المعادلات:

1- معادلة التنفس الخلوى الهوائى:



$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 \xrightarrow{\text{إنزيمات}} 6CO_2 + 6H_2O + \underset{\text{طاقة كبيرة}}{E}$$

2- معادلة تخمر حمض اللاكتيك:

الجلوكوز ← حمض اللاكتيك + ATP



$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_3H_6O_3 + 2ATP$$

3- معادلة التخمر الكحولى:

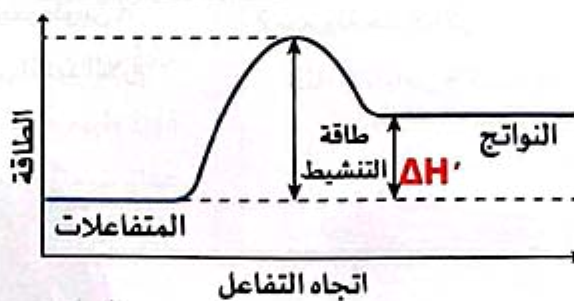
الجلوكوز ← إيثانول + ثانى أكسيد الكربون + ATP



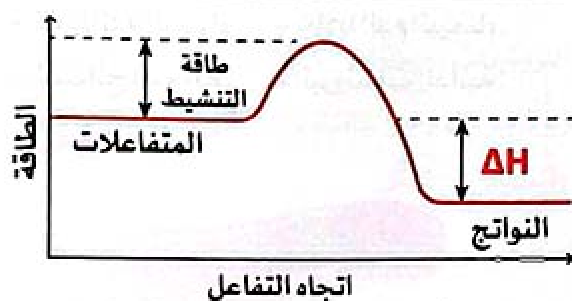
$$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2 + 2ATP$$

ثامنًا أهم المخططات:

مخطط الطاقة لتفاعل ماص للحرارة



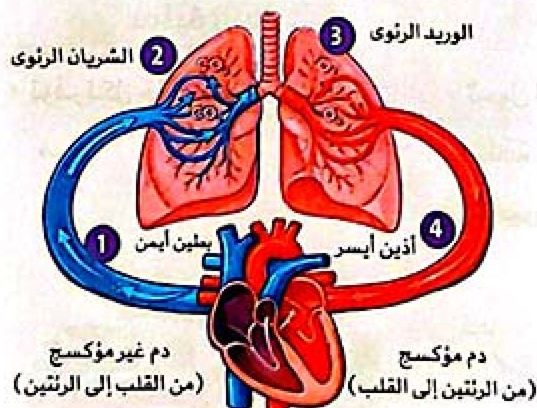
مخطط الطاقة لتفاعل طارد للحرارة



1 الدورة الدموية الصغرى (الرئوية):

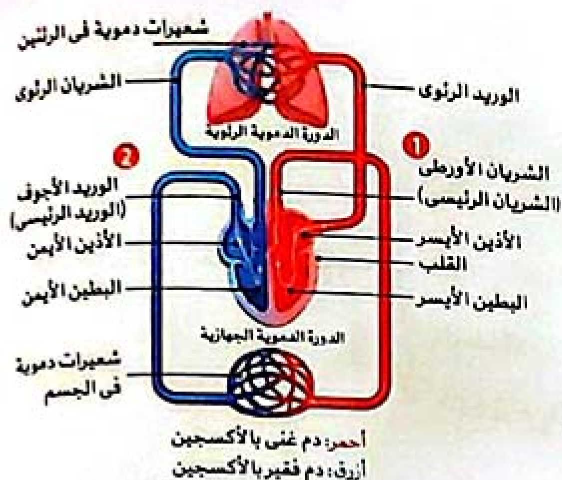
- **الهدف:** تخلص الجسم من غاز ثانى أكسيد الكربون (CO_2) وتزوده بغاز الأكسجين (O_2).

1. يضخ **البطين الأيمن** الدم غير المؤكسج (الغنى بثانى أكسيد الكربون والفقير بالأكسجين) إلى الرئتين عن طريق **الشريان الرئوى**.
2. تتخلص الرئتان من ثانى أكسيد الكربون فى عملية **الزفير** ليطرد خارج الجسم.
3. يدخل الأكسجين فى عملية **الشهيق** لتزويد خلايا الدم الحمراء بالأكسجين.
4. يُنقل الدم المؤكسج (الغنى بالأكسجين) عن طريق الوريد الرئوى إلى القلب من خلال **الأذين الأيسر**، ثم إلى **البطين الأيسر**.



2 الدورة الدموية الكبرى (الجهازية)

- **الهدف:** ضخ الأكسجين والمغذيات لجميع أجزاء الجسم وجمع الفضلات وطرحها خارج الجسم.



1	يُضخ الدم المؤكسج (الغنى بالأكسجين) من **البطين الأيسر** عبر **الشريان الأورطى** إلى جميع أنسجة الجسم.
2	يعود الدم الغنى بثانى أكسيد الكربون والفقير بالأكسجين (غير المؤكسج) عبر الأوردة إلى **الأذين الأيمن** ثم **البطين الأيمن**.

خصائص الدم الفيزيائية وتأثيرها على ضغط الدم

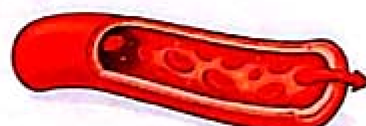
- تلعب الخصائص الفيزيائية للدم كسائل دورًا أساسيًا فى الحفاظ على ضغط الدم عند مستواه الطبيعى، وأهمها:

1 - اللزوجة (Viscosity)

- الدم سائل لزج (أعلى لزوجة من الماء)

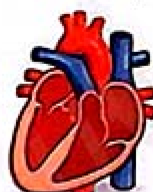
لاحتوائه على:

- خلايا الدم الحمراء.
- خلايا الدم البيضاء.
- الصفائح الدموية.
- البروتينات الذائبة.



2 - الكثافة (Density)

- تتغير كثافة الدم بتغير نسبة مكوناته (خاصة الهيموجلوبين)، مما يؤثر على الجهد اللازم لضخ الدم.

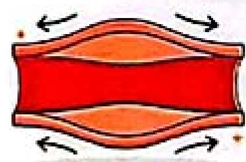


3 - عوامل أخرى

- **مثل:**

1 – قوة ضخ القلب.

2 – مرونة جدران الأوعية الدموية أثناء الانقباض والانبساط.

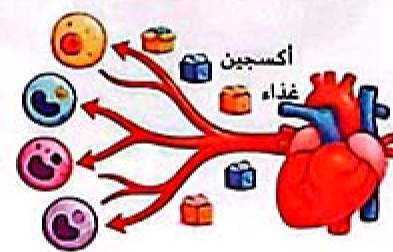


أهمية عمليات النقل والتنفس والإخراج

- تُعد عمليات النقل والتنفس والإخراج ضرورية لبقاء الكائنات الحية واستمرار حياتها كما يلى:

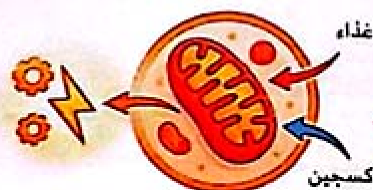
عملية النقل

- توفر لكل خلية ما تحتاج إليه من مواد.



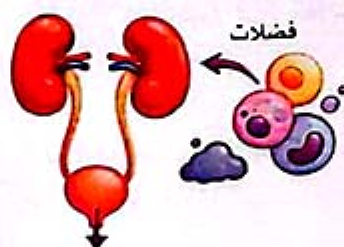
عملية التنفس

- تحول الطاقة الكامنة فى المواد إلى طاقة تستخدم فى أداء الأنشطة الحيوية المختلفة.



عملية الإخراج

- تخلص الكائن الحى من الفضلات الناتجة عن العمليات الحيوية.



الدرس الثالث

الإخراج والاتزان الداخلى ودورهما فى استقرار الغلاف الحيوى

أولًا أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
البناء	العملية التى ينتج عنها مواد جديدة يحتاج إليها الجسم.
الهدم	العملية التى يتم فيها تكسير الجزيئات المعقدة للحصول على الطاقة.
الإخراج	العملية الحيوية التى يتم من خلالها إزالة الفضلات الأيضية من الجسم والحفاظ على اتزان البيئة الداخلية للجسم.
البول	السائل الذى يُنتج للتخلص من الماء الزائد والأملاح الزائدة واليوريا وبعض الفضلات الذائبة الأخرى نتيجة تنقية الدم فى الكليتين.
النفرونات	وحدات دقيقة توجد بداخل الكليتين ومسئولة عن تنقية الدم وتجميع البول.
اعادة الامتصاص	عملية استرجاع المواد النافعة من السائل الذى تم ترشيحه فى النفرون إلى الدم مرة أخرى.
العرق	سائل إخراجى تفرزه الغدد العرقية فى الجلد، يتكون من الماء والأملاح المعدنية وكميات صغيرة من اليوريا.
الامونيا	مادة سامة تنتج عن تكسير البروتينات، ويحولها الكبد إلى يوريا.
دورة الكربون	دورة طبيعية ينتقل فيها الكربون بين الهواء والكائنات الحية والتربة من خلال عمليات مثل البناء الضوئى والتنفس والتحلل.
الكُلية الحيوية الاصطناعية	جهاز تكنولوجى يعمل خارج الجسم لترشيح الدم وإزالة الفضلات، مشابه لوظيفة الكلية.
الموجات فوق الصوتية	موجات صوتية عالية التردد تستخدم فى تصوير الأعضاء الداخلية، مثل: الكلى والمثانة لتشخيص الحصوات أو الالتهابات.
الزفير	عملية يتم فيها التخلص من ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء إلى الهواء.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 تراكم الفضلات الأيضية ضار بالجسم.
- لأنه يؤدى إلى اضطراب التوازن الكيميائى للسوائل داخل الجسم ويؤثر فى كفاءة عمل الخلايا.

2 تعتبر الكليتان من أهم أعضاء الجهاز الإخراجى.
- لأنهما تنقيان الدم من الفضلات السائلة وتتخلصان منها فى صورة بول.

3 تحدث عملية إعادة الامتصاص فى النفرون.
- لاسترجاع المواد النافعة مثل الجلوكوز والماء والأيونات إلى الدم.

4 يعد الكبد عضوًا إخراجيًا.
- لأنه يحول الأمونيا السامة إلى يوريا أقل ضررًا، ويزيل السموم من الدم.

5 تعتبر الرئتان من أعضاء الإخراج.
- لأنهما تطردان ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء أثناء عملية الزفير.

6 يعد التعرق مهمًا لتنظيم درجة حرارة الجسم.

- لأن تبخر العرق من سطح الجلد يمتص الحرارة ويخفض درجة حرارة الجسم.

7 يعد النفرون الوحدة الوظيفية للكلية.

- لأنه المسئول عن ترشيح الدم وتكوين البول.

8 تستخدم الموجات فوق الصوتية فى مجال الطب

- لتكوين صورة دقيقة عن حالة الأعضاء الداخلية دون الحاجة للتدخل الجراحى.

ثالثا اذكر أهمية كل من:

1 الكليتين:

- تنقية الدم من الفضلات السائلة الناتجة عن التفاعلات الحيوية داخل الجسم والتخلص منها فى صورة بول.

2 عملية الإخراج:

- إزالة الفضلات الأيضية والحفاظ على الاتزان الداخلى للجسم.

3 عملية إعادة الامتصاص فى النفرون:

- استرجاع المواد النافعة مثل الجلوكوز والماء والأيونات إلى الدم والمحافظة على الاتزان الداخلى.

4 الجلد:

- يقوم بتغليف الجسم من الخارج، وله دور مزدوج فى عمليتى الحماية والإخراج.

5 الأدمة:

- تحتوى على الغدد الدرقية وبصيلات الشعر والأوعية الدموية التى تساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم.

6 طبقة تحت الأدمة:

- طبقة غنية بالدهون تعمل كعازل حرارى.

7 الكبد فى الإخراج:

- تحويل المواد السامة مثل الأمونيا إلى مواد أقل ضررًا مثل: اليوريا، وإزالة السموم والمواد الغريبة من الجسم.

8 دورة الكربون فى الطبيعة:

- ضمان انتقال الكربون بين الكائنات الحية والبيئة والمحافظة على توازن الغلاف الجوى.

رابعا ماذا يحدث عند ...؟

1 عدم حدوث إعادة الامتصاص.

- يفقد الجسم كميات كبيرة من الماء والعناصر الغذائية ويحدث اضطراب فى الأملاح وانخفاض ضغط الدم.

2 الإفراط فى تناول الماء.

- يمتص الجسم جزءًا منه ويتخلص من الجزء الزائد مع البول.

3 توقف الكبد عن تحويل الأمونيا.

- تتراكم مواد سامة فى الدم.

4 زيادة التعرق من الجلد.

- تنخفض درجة حرارة الجسم نتيجة تبخر العرق.

5 زيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الدم.

- تنخفض قيمة pH ويختل الاتزان الداخلى فى الجسم.

6 زيادة نشاط بكتيريا نزع النيتروجين.

- تعمل على تحويل النترات الموجودة فى الفضلات أو الكائنات الميتة إلى غاز النيتروجين الذى يعود إلى الهواء الجوى.

7 نشاط بكتيريا النيترة.

- يتحول الأمونيوم إلى نيتريت ثم إلى نترات قابلة لامتصاص النبات.

خامسًا أهم المقارنات:

1 البناء والهدم:

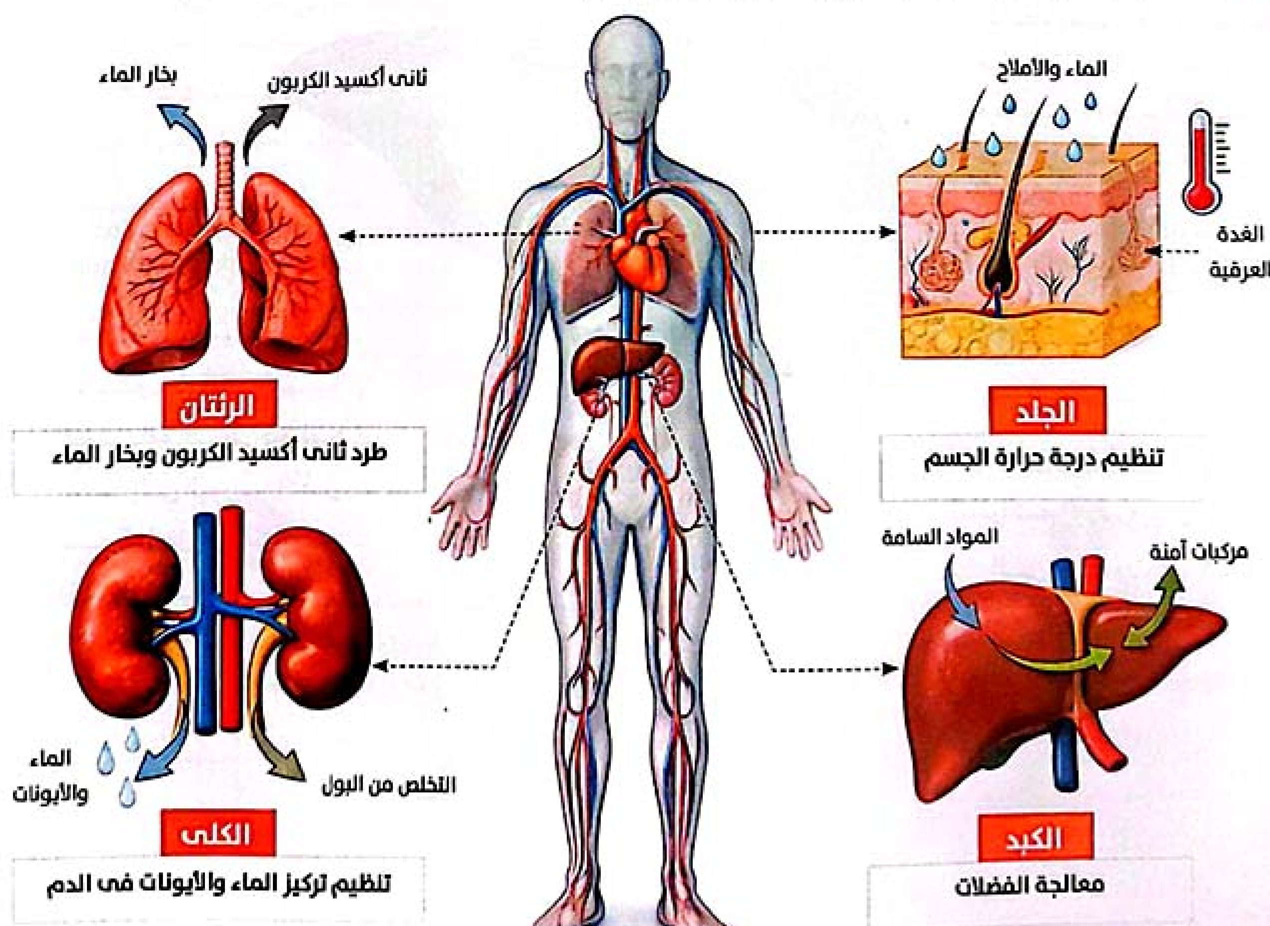
وجه المقارنة	البناء	الهدم
التعريف	عملية ينتج عنها مواد جديدة يحتاج إليها الجسم	عملية يتم فيها تكسير الجزيئات المعقدة للحصول على الطاقة
مثال	تكوين النشا من الجلوكوز - تكوين البروتينات من الأحماض الأمينية	أكسدة الجلوكوز - هضم البروتينات

2 أعضاء الإخراج:

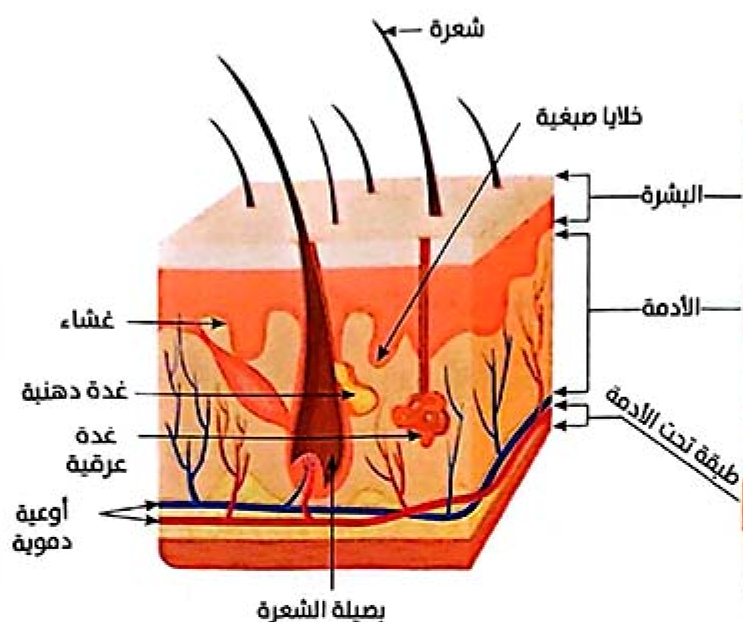
وجه المقارنة	الوظيفة	الفضلات
الكليتان	تنقية الدم وتكوين البول	يوريا - ماء - أملاح
الجلد	تنظيم درجة الحرارة	ماء - أملاح - قليل من اليوريا
الرئتان	إخراج الفضلات الغازية	CO_2 - بخار ماء
الكبد	تحويل السموم لمواد أقل ضررًا	أمونيا - سموم

سادسًا أهم المخططات:

1 الأعضاء المسئولة عن عملية الإخراج والدور الرئيسى لكل منهما:



2 دور الجلد فى الإخراج وتنظيم درجة الحرارة:



1 البشرة: الطبقة الخارجية التى تحمى الجسم من الميكروبات وفقدان الماء.

2 الأدمة: الطبقة التى تحتوى على **الغدد الدرقية** و**بصيلات الشعر** و**الأوعية الدموية** التى تساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم.

3 الطبقة تحت الأدمة: طبقة غنية **بالدهون** تعمل كعازل حرارى.

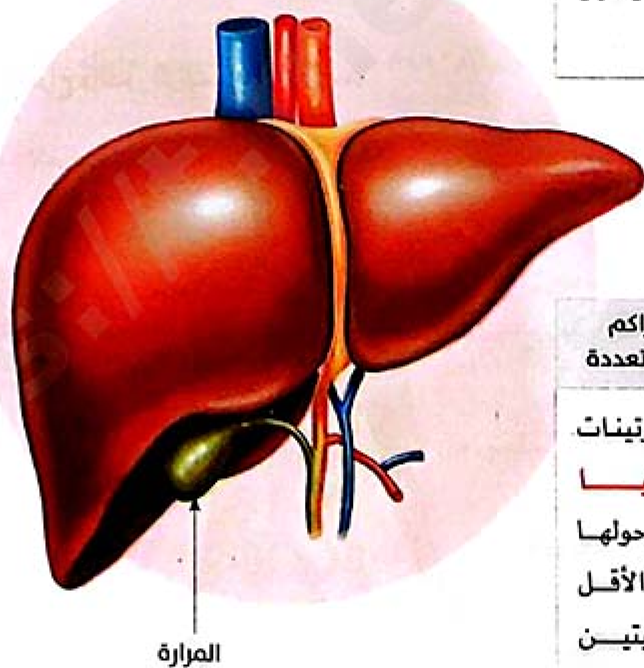
3 دور الكبد فى معالجة الفضلات:

1 الحفاظ على توازن البيئة الداخلية للجسم

يتم ذلك من خلال تحويل المواد السامة إلى مركبات آمنة يسهل التخلص منها.

2 إزالة السموم والمواد الغريبة من الجسم

- مثل: الأدوية والإضافات الغذائية، بتحويلها إلى مواد أقل ضررًا قبل التخلص منها.
- ولذلك يعد الكبد بمثابة مركز تنقية أو «محطة معالجة» تحفظ الجسم من تراكم السموم.



3 حماية الجسم من تراكم المواد الضارة بطرق متعددة

- عند تكسير البروتينات تتكون مادة **الأمونيا** السامة التى يحولها الكبد إلى **اليوريا** الأقل ضررًا لتنقل إلى الكليتين وتطرح مع **البول**.

4 تفكيك الهيموجلوبين الناتج عن تحلل خلايا الدم الحمراء القديمة

- ينتج عنه **البيليروبين** الذى يفرز فى العصارة الصفراوية ويطرح مع **البراز**.
- تراكم البيليروبين يؤدى إلى حدوث اليرقان (**الصفراء**).

4 دورات العناصر فى الطبيعة:

1 دورة الكربون:

1 تمتص النباتات الخضراء غاز ثانى أكسيد الكربون من الهواء الجوى خلال عملية البناء الضوئى لإنتاج الغذاء.

2 تنتقل المركبات التى تحتوى على الكربون إلى الحيوانات عندما تتغذى على النباتات.

3
- يعود غاز ثانى أكسيد الكربون إلى الهواء مرة أخرى عند تنفس الكائنات الحية أو عند موتها وتحلل أجسامها.
- بالإضافة إلى أكاسيد الكربون التى تنبعث من المصانع واحتراق الوقود.

2 دورة النيتروجين:

- يعد النيتروجين مكونًا أساسيًا للبروتينات داخل أجسام الكائنات الحية.

1 تبدأ دورة النيتروجين بتثبيت نيتروجين الهواء الجوى بواسطة نوع من البكتيريا المثبتة (العقد الجذرية) الموجودة بالتربة وتحويله إلى أمونيا تذوب فى التربة مكونة الأمونيوم.

2 تتم عملية النيترة بواسطة بكتيريا متخصصة (بكتيريا النيترة) والتى تعمل على:
- تحويل الأمونيوم (NH_4^+) إلى نيتريت (NO_2^-)
- تحويل النيتريت (NO_2^-) إلى نترات (NO_3^-)

3 تمتص النباتات النترات (NO_3^-) بسهولة من التربة كمصدر أساسى للنيتروجين.

4 تنتقل هذه المركبات إلى الحيوانات عن طريق الغذاء.

5 يعود النيتروجين للتربة مرة أخرى من خلال الفضلات أو الكائنات الميتة، حيث تعمل بكتيريا نزع النيتروجين (فى التربة المشبعة بالماء) على تحويل النترات إلى غاز النيتروجين الذى يعود إلى الهواء الجوى.

3 دورة الفوسفور:

1 تمتص النباتات مركبات الفوسفور من التربة بعد تحررها من الصخور نتيجة عملية التجوية.

2 ينتقل الفوسفور إلى الحيوانات عبر السلسلة الغذائية لتكوين العظام والأسنان والأحماض النووية (DNA، RNA)، وجزيئات الطاقة (ATP).

3 تعود مركبات الفوسفور إلى التربة مرة أخرى عند موت الكائنات الحية أو من خلال فضلاتها بفضل المحللات.

الدرس الرابع

الإحساس والاستجابة ودورهما فى تفاعل الكائنات الحية مع الغلاف الحيوى

أولاً أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
الجهاز العصبى	الجهاز المسئول عن استقبال المعلومات من الوسط المحيط، ومعالجتها، ثم إصدار استجابات مناسبة تمكِّن الكائن الحى من التكيف مع التغيرات البيئية.
الإحساس	قدرة الكائن الحى على استقبال المؤثرات من البيئة الخارجية.
الجهاز العصبى المركزى	يتكون من المخ والحبل الشوكى، ويعد مركز استقبال وتحليل الإشارات العصبية.
الجهاز العصبى الطرفى	يشمل جميع الأعصاب التى تربط الجهاز العصبى المركزى ببقية أجزاء الجسم.
الخلية العصبية	وحدة البناء الأساسية للجهاز العصبى.
الجسم الخلوى	أحد تراكيب الخلية العصبية يحتوى على النواة والسيتوبلازم وباقى العضيات وامتدادات تسمى الزوائد الشجيرية.
المحور العصبى	جزء ينقل الإشارات العصبية بعيدًا عن جسم الخلية إلى خلايا أخرى أو عضلات وغدد، وينتهى بتفرعات تسمى النهايات العصبية.
جهد الغشاء	فرق الجهد الناشئ نتيجة اختلاف تركيز الأيونات على جانبى غشاء الخلية.
الاستقطاب	حالة الخلية العصبية فى وضع الراحة عندما يكون السطح الخارجى للغشاء الخلوى موجبًا والداخلى سالبًا بفرق جهد يقارب 70 mV −
إزالة الاستقطاب (اللا استقطاب)	حالة الخلية العصبية وقت الاستثارة عندما يكون السطح الخارجى للغشاء الخلوى سالبًا والداخلى موجبًا، ويصل فرق الجهد حوالى 40 mV+
إعادة الاستقطاب	عودة الجهد الكهربائى لغشاء الخلية إلى وضعه الطبيعى بعد مرور السيال العصبى.
السيال العصبى	نبضات كهربائية تنتقل على طول المحور العصبى.
فترة الجموح	الفترة التى لا تستجيب فيها الخلية العصبية لأى مؤثر جديد لتستعيد جاهزيتها للاستجابة لمؤثر جديد.
التشابك العصبى	منطقة اتصال دقيقة جدًا تقع عند نهاية المحور العصبى لخلية عصبية، وتعمل كجسر عبور يسمح بانتقال الإشارة إلى عدد هائل من الخلايا الأخرى المجاورة.

الزر العصبى	انتفاخ فى نهاية محور الخلية المرسلة للإشارة العصبية يحتوى على حويصلات عصبية.
الشق التشابكى	فراغ دقيق بين الخليتين العصبيتين المتجاورتين.
الناقلات العصبية	مواد كيميائية مثل الأستيل كولين تنقل الإشارة العصبية بين الخلايا.

ثانيًا علل لما يأتى :

1 **تعد مضخة الصوديوم والبوتاسيوم ضرورية للحفاظ على جهد الراحة فى الخلايا العصبية.**

◂ لأنها تعمل باستمرار على إخراج أيونات الصوديوم (Na^+) إلى خارج الخلية وإدخال أيونات البوتاسيوم (K^+) إلى داخلها، مما يحافظ على اختلاف تركيز الأيونات على جانبى غشاء الخلية العصبية، وبالتالى يثبت جهد الراحة اللازم لانتقال السيال العصبى.

2 **وجود شق تشابكى بين خليتين عصبيتين ضرورى رغم صغره الشديد.**

◂ لأنه يفصل بين الخليتين العصبيتين ويمنع انتقال السيال العصبى كهربائيًا مباشرة، مما يسمح بانتقال الإشارة فى اتجاه واحد فقط عن طريق الناقلات العصبية، ويضمن دقة وتنظيم الإشارات العصبية.

3 **يعمل الجهاز العصبى بسرعة تفوق الجهاز الهرمونى.**

◂ لأن الجهاز العصبى يعتمد على انتقال السيال العصبى فى صورة نبضات كهربائية سريعة على طول الألياف العصبية، بينما يعتمد الجهاز الهرمونى على انتقال الهرمونات عبر الدم، وهو أبطأ نسبيًا.

4 **يكون داخل الخلية العصبية سالبًا مقارنة بالخارج أثناء الاستقطاب.**

◂ بسبب خروج أيونات K^+ أكثر من دخول أيونات Na^+، ووجود بروتينات سالبة داخل الخلية.

5 **لا ينتقل السيال العصبى للخلف.**

◂ بسبب دخول الخلية فى فترة الجموح بعد مرور السيال العصبى، فلا تستجيب لمؤثر جديد.

6 **المحور العصبى طويل فى بعض الخلايا.**

◂ لنقل السيال العصبى لمسافات كبيرة كالعصب الوركى.

7 **زيادة نفاذية الغشاء لأيونات Na^+ تسبب إزالة الاستقطاب.**

◂ لأن دخول أيونات Na^+ يجعل داخل الخلية موجبًا.

8 **فترة الجموح ضرورية فى الخلية العصبية.**

◂ حتى تستعيد الخلية جاهزيتها للاستجابة لمؤثر جديد.

9 **الشق التشابكى الموجود بين الخلايا العصبية ضيق جدًا.**

◂ لتسهيل انتقال الناقل العصبى سريعًا.

10 **يتوقف تأثير الأستيل كولين سريعًا.**

◂ بسبب وجود إنزيم يحطمه فى الشق التشابكى.

11 **السيال العصبى ينتقل على شكل نبضات.**

◂ لأنه يعتمد على إزالة واستعادة الاستقطاب بشكل متتابع.

12 **الخلية الموصلة توجد بالكامل داخل الجهاز العصبى المركزى.**

◂ لأنها تربط بين الخلايا الحسية والحركية داخل المخ أو الحبل الشوكى.

13 غلق قنوات أيونات Na^+ يوقف إزالة الاستقطاب.

- لأن دخول أيونات Na^+ هو الخطوة الأساسية لبدء السيال.

14 خروج أيونات K^+ يعيد جهد الخلية العصبية إلى 70 mV -

- لأن خروج الشحنات الموجبة يعيد سالبية الخلية من الداخل.

15 الجهاز العصبى يحافظ على الاتزان الحيوى.

- لأنه يستقبل المؤثرات ويصدر استجابات مناسبة لها.

16 لا تتصل الخلية الموصلة بالعضلات.

- لأنها تقوم فقط بوظيفة الربط بين الخلايا العصبية.

ثالثًا ماذا يحدث عند ...؟

1 وصول مؤثر قوى لخلية عصبية فى فترة الجموح.

- لا تستجيب الخلية العصبية لهذا المؤثر ولا يتكون سيال عصبى جديد.

2 عدم دخول أيونات Ca^{2+} للنهايات العصبية.

- لا تستطيع الحويصلات أن تطلق النواقل العصبية وبالتالى يفشل انتقال الإشارة.

3 عدم تحطم الأسيتيل كولين.

- يستمر تنبيه الخلية بعد التشابك العصبى ولا تعود الخلية لوضع الراحة.

4 تلف المحور العصبى للخلية.

- يتباطأ أو ينقطع انتقال السيال العصبى.

5 زيادة نفاذية غشاء الخلية العصبية لأيونات Na^+

- يحدث إزالة استقطاب سريعة.

6 زيادة نفاذية غشاء الخلية العصبية لأيونات K^+

- تزيد سالبية الخلية من الداخل.

7 زاد عرض الشق التشابكى.

- يقل وصول الناقل العصبى للخلية التالية.

8 منعت الحويصلات من الاندماج بغشاء الخلية العصبية.

- لن يتم إفراز الناقل العصبى.

9 حدوث تلف فى الخلايا الموصلة.

- يتعطل انتقال الإشارة العصبية بين الخلايا الحسية والخلايا الحركية.

10 اختفاء حويصلات التشابك من الانتفاخ العصبى (الزر العصبى).

- لا تتحرر الناقلات العصبية فى الشق التشابكى، وبالتالى لا تنتقل الإشارة العصبية إلى الخلية التالية.

رابعًا اذكر أهمية كل من:

1 الجهاز العصبى.

- استقبال الإشارات من الحواس ومعالجتها، ثم إرسال الأوامر لباقى أجزاء الجسم.

2 الخلية العصبية.

- وحدة البناء الأساسية للجهاز العصبى.

3 المحور العصبى.

- نقل السيال العصبى بعيدًا عن جسم الخلية.

4 الزوائد الشجيرية.

- استقبال النبضات العصبية.

5 الشق التشابكى.

- نقل الإشارة كيميائيًا بين الخلايا العصبية.

6 أيونات Ca^{2+} فى التشابك.

- تحفيز اندماج الحويصلات وإطلاق الناقل.

7 الأستيل كولين و النورأدرينالين.

- نقل الإشارة من خلية لأخرى.

خامسًا أهم المقارنات:

1- الجهاز العصبى المركزى والطرفى من حيث المكونات:

وجه المقارنة	الجهاز العصبى المركزى	الجهاز العصبى الطرفى
التركيب	يتكون من المخ والحبل الشوكى	يشمل جميع الأعصاب المنتشرة فى جميع أنحاء الجسم، وتربط الجهاز العصبى المركزى بباقى الأعضاء

2- الخلية العصبية الحسية والخلية العصبية الحركية من حيث الوظيفة:

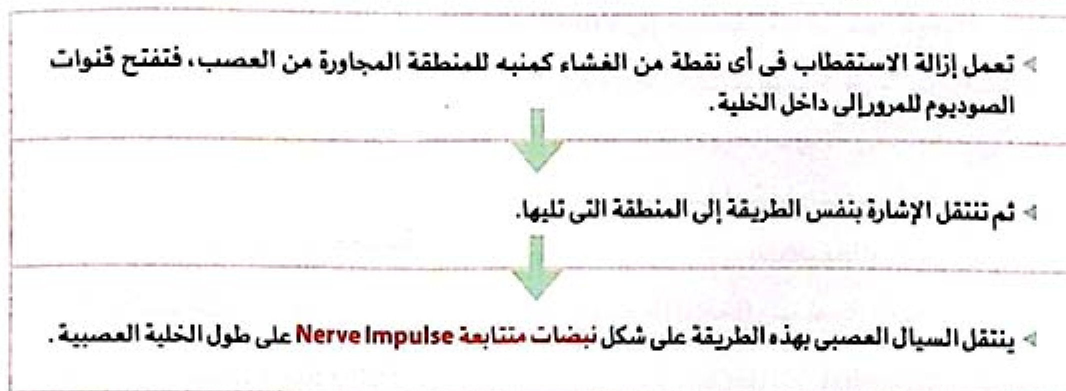
وجه المقارنة	الخلية العصبية الحسية	الخلية العصبية الحركية
الوظيفة	تنقل معلومات من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبى المركزى	تنقل الأوامر إلى أعضاء الاستجابة كالعضلات والغدد

3- إزالة الاستقطاب وعودة الاستقطاب من حيث نوع الشحنات خارج وداخل الخلية:

إزالة الاستقطاب	إعادة الاستقطاب
- تتحول الشحنة داخل الخلية من سالبة إلى موجبة. - يصل فرق الجهد إلى حوالى **+40 mV**	- تتحول الشحنة داخل الخلية من موجبة إلى سالبة. - يعود فرق الجهد إلى قيمته السابقة حوالى **-70 mV**

سادسًا أهم المخططات والرسومات والعلاقات البيانية:

1- كيفية انتقال السيال العصبى داخل الخلية.



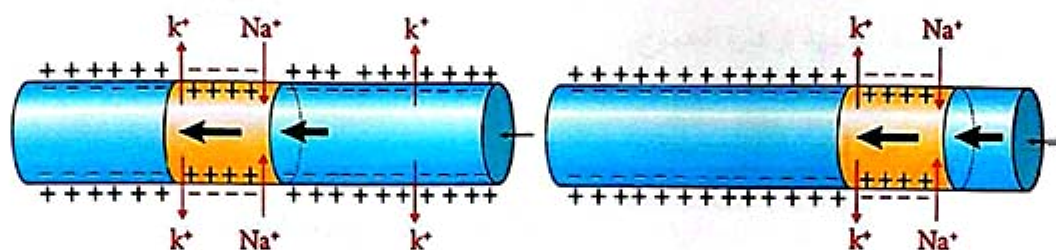
- تعمل إزالة الاستقطاب فى أى نقطة من الغشاء كمنبه للمنطقة المجاورة من العصب، فتنفتح قنوات الصوديوم للمرور إلى داخل الخلية.

↓

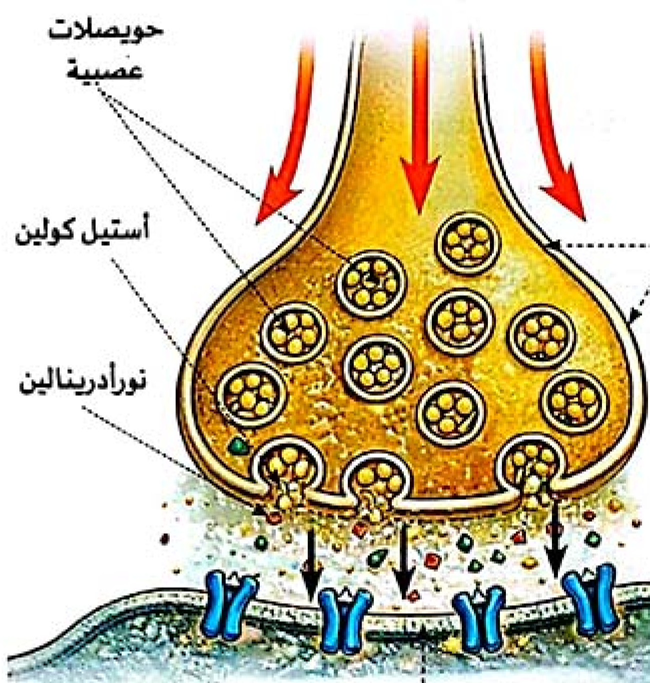
- ثم تنتقل الإشارة بنفس الطريقة إلى المنطقة التى تليها.

↓

- ينتقل السيال العصبى بهذه الطريقة على شكل نبضات متتابعة Nerve Impulse على طول الخلية العصبية.



2- مكونات التشابك العصبى.



1 الزر العصبى (الغشاء قبل التشابكى)

انتفاخ فى نهاية محور الخلية المرسلة للإشارة العصبية.

- يحتوى بداخله على أكياس صغيرة تسمى الحويصلات العصبية والتى تحتوى على ناقلات عصبية مثل الأستيل كولين والنورأدرينالين.
- أهمية هذه الناقلات العصبية: مواد كيميائية تنقل الإشارة بين الخلايا.

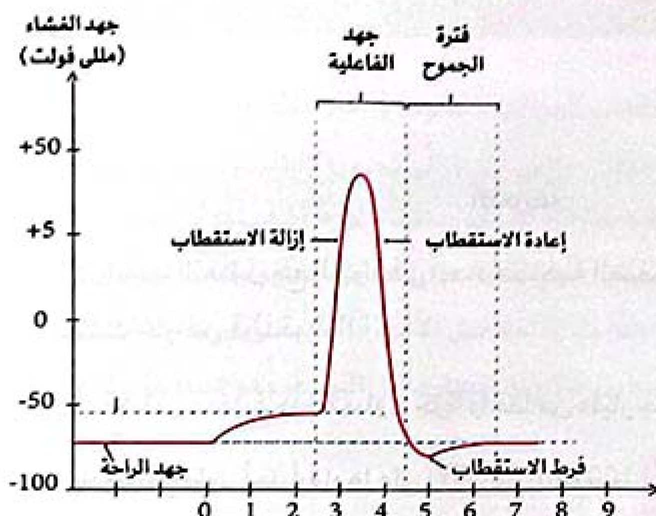
2 الشق التشابكى

فراغ دقيق بين الخليتين المتجاورتين.

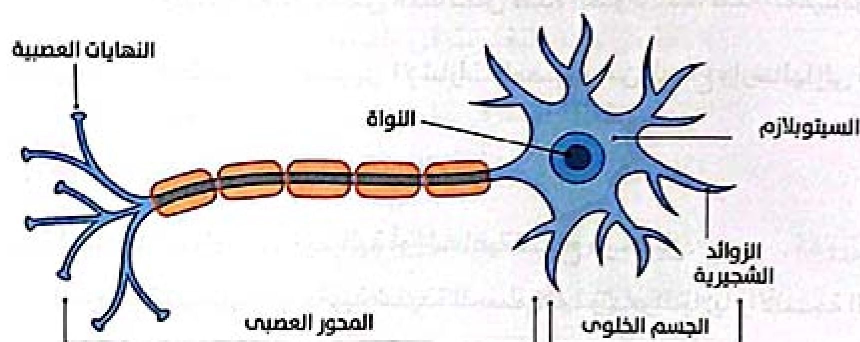
3 الغشاء بعد التشابكى

جزء من غشاء الخلية المستقبلة.

3- جهد الغشاء خلال مرحلة الاستقطاب واللااستقطاب وعودة الراحة.



4- مكونات الخلية العصبية.



5- أنواع الخلايا العصبية حسب وظيفتها

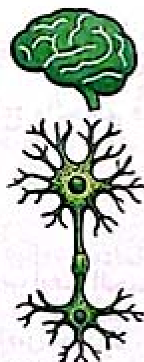
1 - خلايا عصبية حسية

تنقل معلومات من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبى المركزى (المخ والحبل الشوكى).



2 - خلايا عصبية موصلة (رابطة)

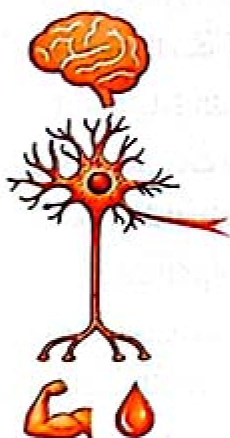
تعمل كحلقة وصل بين الخلايا الحسية والحركية.



توجد داخل الجهاز العصبى المركزى فقط

3 - خلايا عصبية حركية

تنقل الأوامر إلى أعضاء الاستجابة، مثل: العضلات والغدد.



الدرس الخامس

تطبيقات النانو تكنولوجى واستدامة الغلاف الحيوى

أولًا أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
النانو تكنولوجى	تكنولوجيا التعامل مع المواد فى أبعاد متناهية الصغر لإنتاج مواد وأجهزة جديدة تمتلك خواص فريدة.
النانو متر(nm)	وحدة قياس صغيرة جدًا، تساوى جزءًا واحدًا من مليار جزء من المتر.
المواد النانوية	مواد يتراوح طول أحد أبعادها على الأقل بين 100 nm : 1.
كيمياء النانو	أحد فروع علم الكيمياء يدرس كيفية وصف وتصنيع وتطبيق المواد النانوية وفهم التغيرات فى خصائص هذه المواد عند هذا المقياس الصغير.
الأقطاب النانوية العصبية	أقطاب تقوم بتسجيل الإشارات العصبية من الدماغ وإرسالها إلى أجهزة خارجية.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 العلاجات التقليدية للسرطان سواء كانت كيميائية أو إشعاعية سلاح ذو حدين.

- لأنها تقتل الخلايا السرطانية وتسبب آثارًا جانبية شديدة للجسم كله، وتدمر الخلايا والأنسجة السليمة.

2 تُعد تكنولوجيا النانو ثورة فى علاج مرض السرطان.

- لأنها تقدم حلًا يتمثل فى تغليف دواء السرطان بجسيمات نانوية موجهة تستهدف الخلايا السرطانية فقط، وتطلق الدواء عليها مباشرة وتتجنب الأنسجة والخلايا السليمة.

3 تختلف خصائص المادة فى حجم النانو عن خصائصها فى الحجم العادى.

- يرجع ذلك لعاملين رئيسيين هما زيادة النسبة بين مساحة السطح إلى الحجم، وتأثيرات الكم.

4 تزداد قدرة المواد النانوية على التفاعل بشكل هائل.

- لأنه كلما صغرت الجسيمات، زادت مساحة سطحها النشطة بينما يظل الحجم ثابتًا، مما يزيد من فرص التلامس والتصادم بين الجزيئات المتفاعلة.

5 عند تجزئة مكعب السكر إلى حبيبات سكر صغيرة يذوب أسرع فى الماء من مكعب السكر.

- يرجع ذلك إلى زيادة النسبة بين مساحة السطح والحجم فى حالة حبيبات السكر؛ مما يزيد من فرص التلامس والتصادم بين جزيئات الماء والسكر.

6 تغير ألوان بعض المواد عند وصولها لمقياس النانو.

- بسبب «تأثيرات الكم» التى تظهر عندما تتقارب أبعاد الجسيم مع أطوال الموجات المصاحبة لحركة الإلكترونات داخلها، مما يجعل المادة تظهر خواص جديدة.

7 استخدام أنابيب الكربون النانوية فى علاج التلف العصبى.

- لأنها مواد موصلة للكهرباء يمكنها تكوين «جسر نانوى» يربط بين أطراف العصب المقطوع لنقل الإشارات العصبية الكهربائية.

8 أهمية الأقطاب النانوية فى الأطراف الصناعية الذكية.

- لأنها تسجل الإشارات العصبية الصادرة عن خلايا الدماغ بدقة فائقة وترسلها لمعالجات تترجمها إلى أوامر حركة فورية تقوم بها الأطراف الصناعية.

9 استخدام الإنزيمات عند القطب السالب (الأنود) فى خلايا الوقود.

- للقيام بعملية أكسدة الجلوكوز، والتى تؤدى إلى تحرير الإلكترونات والبروتونات اللازمة لإنتاج التيار الكهربى.

10 تغطية الأقطاب الكهربائية داخل الخلية بجسيمات نانوية (ذهب أو كربون).

- لأنها تعمل كمحفزات كهربائية تسرع التفاعلات داخل الخلية وتسهل انتقال الإلكترونات.

11 تعتبر خلايا الوقود الحيوى حلًا مثاليًا لتشغيل الأجهزة الطبية المزروعة داخل جسم الإنسان.

- لأنها تستمد طاقتها من مصدر متاح باستمرار داخل الجسم وهو «جلوكوز الدم».

ثالثًا اذكر أهمية كل من:

علم كيمياء النانو	• يهتم بدراسة كيفية وصف وتصنيع وتطبيق المواد النانوية. • يختص بفهم التغيرات فى خصائص المواد عند مقياس النانو متناهى الصغر.
تأثيرات الكم	• تجعل المادة تتصرف بطرق جديدة تمامًا عند مقياس النانو. • تؤدى لتغير الخصائص مثل الألوان الناتجة عن تفاعل الضوء مع الجسيمات النانوية.
الشرائح النانوية المزروعة فى الدماغ	• تساعد مرضى الشلل فى تحريك أطرافهم أو التواصل مع الأجهزة بمجرد التفكير. • تلتقط إشارات السيالات العصبية وترسلها إلى الكمبيوتر أو الذراع الصناعى فورًا.
خلايا الوقود الحيوى	• تعمل كبطاريات مستدامة لإنتاج طاقة نظيفة وآمنة. • تستخدم لتشغيل أجهزة طبية مزروعة فى الجسم تستمد طاقتها من جلوكوز الدم.

رابعًا ماذا يحدث إذا ...؟

1 تم تفتيت مكعب سكر إلى حبيبات صغيرة جدًا بالنسبة لسرعة الذوبان فى الماء.

- تزداد نسبة مساحة السطح إلى الحجم، مما يزيد من سرعة ذوبانها فى الماء نتيجة زيادة فرص التصادم.

2 أُعيد تشكيل الذهب ليصبح فى مقياس النانو.

- يتغير لونه من الأصفر اللامع إلى الأحمر أو البرتقالى أو الأزرق حسب حجم الجسيمات.

3 صغرت جسيمات النحاس لتصل إلى مقياس النانو.

- تزداد صلابة النحاس وقوته بشكل كبير مقارنة بحالته العادية.

4 أحيط دواء السرطان بجسيمات نانوية موجهة.

- يستهدف الدواء الخلايا السرطانية فقط ويطلق المادة الدوائية فيها مباشرة، مما يقلل من تدمير الأنسجة السليمة.

5 وُضعت أنابيب الكربون النانوية بين طرفى عصب مقطوع.

- تعمل جسرًا نانويًا يسمح بمرور النبضات الكهربائية، مما يساعد على استعادة الحركة أو الإحساس.

6 استُخدمت أنابيب الكربون النانوية فى خلايا الوقود الحيوى.

- تعمل على زيادة كفاءة نقل الإلكترونات وتدفقها عبر دائرة كهربائية خارجية.

خامسًا أهم المقارنات:

1- مقارنة بين أنواع المواد النانوية.

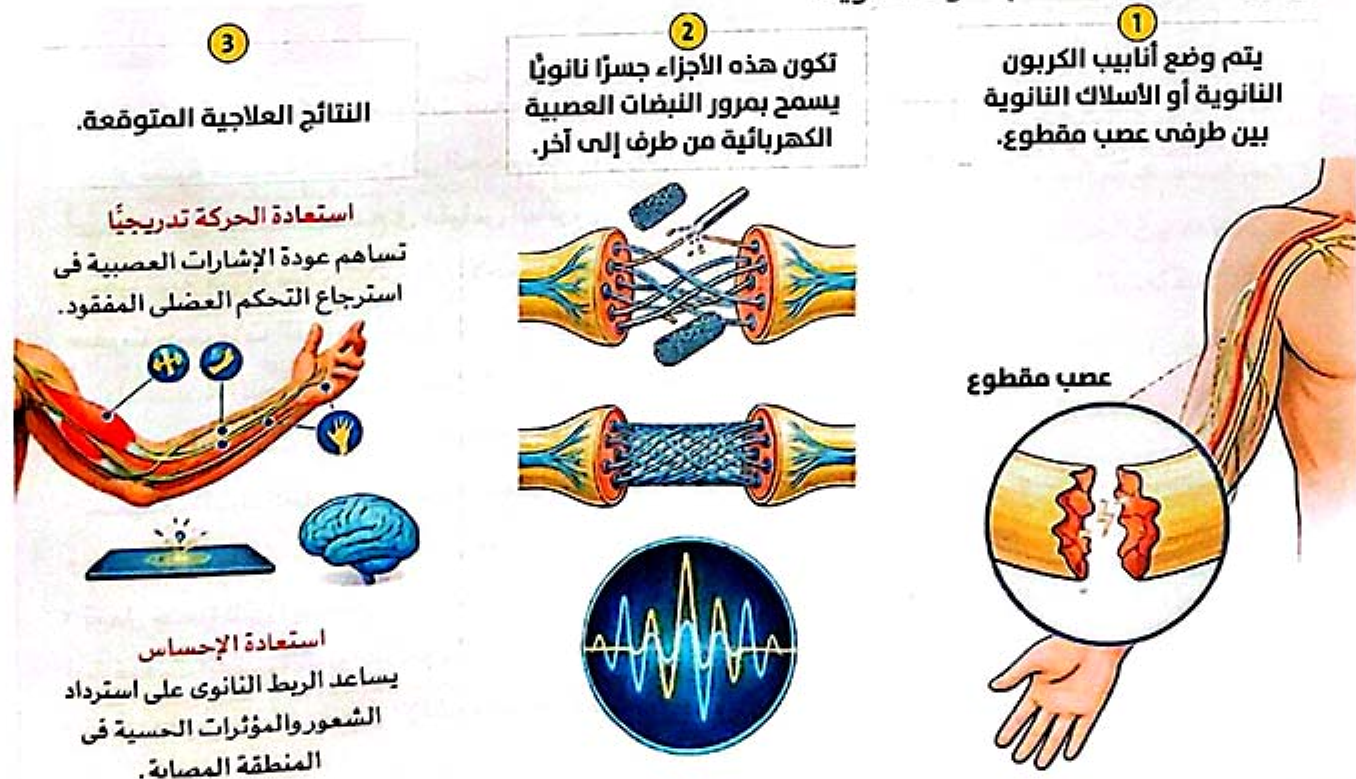
وجه المقارنة	صفرية الأبعاد	أحادية البعد	ثنائية الأبعاد	ثلاثية الأبعاد
التعريف	مواد تكون فيها جميع ابعادها (الطول والعرض والارتفاع) صغيرة جدًّا وتقع بالكامل ضمن المقياس النانوى	مواد تمتلك بُعدًا واحدًا فقط خارج المقياس النانوى	مواد تمتلك بعدين خارج المقياس النانوى	مواد لا يقع أى من أبعادها فى المقياس النانوى
الشكل	تظهر فى صورة نقاط أو حبيبات دقيقة جدًّا	تظهر فى صورة أنابيب أو ألياف أو أسلاك	تظهر فى صورة رقائق أو طبقات رقيقة جدًّا	تاخد أشكالًا متعددة
أمثلة	النقاط الكمومية الجيسمات النانوية	أنابيب الكربون الألياف النانوية أسلاك النانو	الجرافين الأغشية الرقيقة الطبقات النانوية	المواد النانوية المسامية المواد النانوية متعددة البلورات

2- مقارنة بين عملية التنفس الخلوى وخلايا الوقود الحيوى من حيث أوجه الاختلاف والتشابه.

	عملية التنفس الخلوى	خلايا الوقود الحيوى
وجه الاختلاف	تنتج الخلايا جزيئات الطاقة (ATP)	لا تنتج الخلايا جزيئات الطاقة (ATP)، ولكنها تحول الطاقة الكيميائية مباشرة إلى طاقة كهربية.
وجه التشابه	فى كلتا الحالتين يتم أكسدة الجلوكوز (أى: فقده للإلكترونات) للحصول على الطاقة.	

سادسًا أهم المخططات والصور:

- التوصيل العصبى باستخدام المواد النانوية.



الغلاف الصخرى واستقرار كوكب الأرض وتوازنه

أولاً أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
الغلاف الصخرى	النطاق الخارجى الصخرى الصلب للأرض، ويشمل القشرة الأرضية والجزء الصلب من الوشاح العلوى، ويبلغ متوسط سمكه نحو 100 كم تقريبًا.
القشرة الأرضية	النطاق الخارجى الرقيق من الأرض، ويمثل نحو 1% من حجم الكوكب.
القشرة القارية (سيال)	جزء من القشرة الأرضية يتركب أساسًا من السيليكا والألومنيوم، أقل كثافة، وأكثر سُمكًا، ويعلوها الغلاف الغازى.
القشرة المحيطية (سيما)	جزء من القشرة الأرضية يوجد أسفل المحيطات، غنى بالسيليكا والماغنسيوم والحديد، أعلى كثافة وأقل سُمكًا من القشرة القارية.
الوشاح	نطاق يلى القشرة الأرضية، ويمتد حتى اللب، ويمثل نحو 67% من كتلة الأرض.
الوشاح العلوى	ينقسم إلى جزء صلب يشارك فى تكوين الغلاف الصخرى، وجزء لدن يُعرف بالأسينوسفير.
الوشاح السفلى	نطاق عميق شديد الصلابة بسبب الضغط الهائل رغم ارتفاع درجة الحرارة.
اللب (النواة)	النطاق المركزى للأرض، يتركب أساسًا من الحديد والنيكل، ويمثل نحو 33% من كتلة الأرض.
المجال المغناطيسى للأرض	مجال يحمى الأرض من الأشعة الكونية والجسيمات الشمسية الضارة.
الصخور	المادة البنائية الرئيسة للغلاف الصخرى، وتصنف إلى نارية ورسوبية ومتحولة.
المعادن	مواد صلبة غير عضوية طبيعية لها تركيب كيميائى وبنية بلورية محددة.
التربة	طبقة أساسية من الغلاف الصخرى تحتفظ بالعناصر الغذائية اللازمة للنباتات.
الصفائح التكتونية	ألواح صخرية ضخمة من الغلاف الصخرى تتحرك فوق الأسينوسفير.
عسر الماء	خاصية للماء ناتجة عن وجود تركيزات عالية من الأيونات الموجبة الشحنة، وخاصة أيونات الكالسيوم Ca^{2+} والماغنسيوم Mg^{2+} الذائبة فى الماء مما يقلل من قدرة الماء على تكوين رغوة مع الصابون.

ثانياً علل لما يأتى:

1 الصخور التى تتكون من أملاح الكربونات مثل الحجر الجيرى تتكون فيها كهوف وتجاويف أكثر من الصخور التى تتكون من السيليكا.

- لأن الأمطار الحمضية تزيد من معدل تكسير الروابط الأيونية فى أملاح الحجر الجيرى (الكالسيت) مما يعمل على تشكل الكهوف والتجاويف.

2 التجوية الكيميائية للصخور تلعب دورًا فى إمداد النباتات بالعناصر المعدنية الضرورية لنموها.

- لأن التجوية الكيميائية تؤدى إلى تحلل بعض المعادن المكوِّنة للصخور، مما ينتج عنه تحرر أيونات معدنية مثل البوتاسيوم والفوسفات والكالسيوم، وتذوب هذه الأيونات فى ماء التربة ثم تمتصها جذور النباتات مباشرة من التربة.

3 ظهور سلاسل جبلية نتيجة الحركة التقاربية للصفائح التكتونية.

- بسبب تصادم صفيحتين قاريتين تنشأ قوى ضغط شديدة تسبب انثناء الصفائح وارتفاعها لأعلى فتتكون السلاسل الجبلية.

4 استخدام الصخور المسامية مثل الزيوليت فى تنقية المياه بدلًا من المواد الكيميائية الصناعية.

- لأنها تعمل كمرشحات طبيعية قادرة على احتجاز الشوائب والمعادن الثقيلة الموجودة فى الماء داخل مسامها الدقيقة، دون التسبب فى تلوث بيئى كما تفعل بعض المواد الكيميائية الصناعية.

5 القشرة القارية أقل كثافة من القشرة المحيطية.

- لأنها تحتوى على سيليكا وألومنيوم، بينما القشرة المحيطية تحتوى على سيليكا وماغنسيوم وحديد.

6 تسمى القشرة القارية بالسيال.

- بسبب احتوائها على السيليكا والألومنيوم.

7 الأسينوسفير هو المحرك الأساسى لحركة الصفائح التكتونية.

- لأن صخوره اللدنة تسمح بانتشار تيارات الحمل التى تسبب حركة القارات.

8 بقاء اللب الداخلى صلبًا رغم ارتفاع درجة حرارته.

- لأن الضغط الهائل الواقع عليه من الطبقات المحيطية يحافظ على صلابة الصخور ويمنعها من الانصهار.

9 ارتفاع ذوبانية الأملاح فى الينابيع الحارة.

- لأن ذوبانية معظم الأملاح والمعادن تزداد بارتفاع درجة الحرارة.

10 المياه الجوفية العميقة غنية بأملاح البيكربونات.

- لأنه بزيادة العمق يزداد الضغط الواقع على الماء والذى يجعلها قادرة على إذابة غاز CO_2، والعديد من الصخور.

11 الأمطار الحمضية تسرع التجوية الكيميائية.

- لأنها تزيد من تكسير الروابط الأيونية فى المعادن.

12 صخور السيليكات أكثر مقاومة للتجوية.

- لاحتوائها على روابط تساهمية قوية تجعلها لا تتفاعل مع الأحماض وتذوب فى الماء ببطء شديد.

13 اتساع قاع البحر نتيجة الحركة التباعدية للصفائح التكتونية.

- بسبب تشقق الغلاف الصخرى وصعود الصهارة وتكون قشرة محيطية جديدة.

14 الزلازل شائعة فى الحدود الانزلاقية.

- لتراكم الطاقة نتيجة الاحتكاك ثم تحررها فجأة على هيئة هزات أرضية.

ثالثًا اذكر أهمية كل من:

الأسينوسفير	يسمح بانتشار تيارات الحمل الحرارى التى تعد القوة المحركة لحركة الصفائح التكتونية.
اللب الخارجى	توليد المجال المغناطيسى للأرض.
الغلاف الصخرى بالنسبة للأرض	تحقيق استقرار كوكب الأرض وتوازنه والحفاظ على استدامة موارده الطبيعية.

أيونات البوتاسيوم للنبات	تنظيم فتح وغلق الثغور، والمشاركة فى إنتاج الطاقة داخل الخلايا النباتية.
صخر الزيوليت	تنقية مياه الشرب من الشوائب والمعادن الثقيلة.
الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف المائى	يعمل على تغيير تركيز الأملاح والعناصر الذائبة التى يحملها الغلاف المائى وبالتالى يؤثر فى خصائص المياه الطبيعية.
الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف الجوى	ضبط تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الغلاف الجوى.
الغلاف الصخرى بالنسبة للغلاف الحيوى	مستودع طبيعى دائم يغذى الغلاف الحيوى بالعناصر المعدنية.
أيونات البوتاسيوم بالنسبة للنبات	تلعب دورًا مهمًا فى تنظيم فتح وإغلاق الثغور، والمشاركة فى إنتاج الطاقة داخل الخلايا النباتية.

رابعًا ماذا يحدث إذا...؟

1 **تعرضت بعض أنواع الصخور لمياه الأمطار باستمرار.**
- يحدث تحلل تدريجى لمعادن الصخور نتيجة التجوية الكيميائية.

2 **تعرضت الصخور لعوامل التجوية مثل مياه الأمطار والأحماض الضعيفة.**
- تبدأ معادن هذه الصخور فى التحلل التدريجى، وتتحول هذه العملية إلى ما يشبه « خط إنتاج طبيعى» يمد التربة بالعناصر الغذائية التى تحتاج إليها النباتات للنمو.

3 **تعرضت الصخور لتغيرات كبيرة فى درجات الحرارة.**
- تتسارع عمليات التجوية وتفكك المعادن.

4 **تحللت معادن صخور الفوسفات كيميائيًا.**
- تتحرر أيونات الفوسفات (PO_4^{3-}) فى التربة مما يساعد جذور النباتات على امتصاصها مباشرة.

5 **تحلل معدن الفلسبار فى صخور الجرانيت.**
- تتحرر أيونات البوتاسيوم (K^+) فى التربة الذى يساعد النبات على تنظيم فتح وغلق الثغور وتزداد كفاءة إنتاج الطاقة داخل الخلايا.

6 **احتفظت التربة بالأيونات بين حبيباتها.**
- تظل العناصر المعدنية متاحة للنباتات لفترات طويلة.

7 **توقف تحلل الصخور فى الغلاف الصخرى بالنسبة للنبات.**
- يقل إمداد التربة بالعناصر الغذائية اللازمة للنبات.

8 **لم تتحول العناصر المعدنية إلى صورتها الأيونية.**
- لا يستفيد النبات منها فى عملياته الحيوية.

9 **استُخدمت صخور مسامية كمرشحات طبيعية.**
- تتحسن جودة المياه نتيجة احتجاز الشوائب والأيونات غير المرغوبة.

خامسًا أهم المقارنات:

1- القشرة القارية والمحيطية:

وجه المقارنة	قشرة قارية (سيال)	قشرة محيطية (سيما)
التعريف	قشرة يعلوها الغلاف الجوى وتمثل الجزء الذى يكون اليابسة على سطح الأرض.	قشرة تتواجد أسفل المحيطات والبحار المفتوحة.
التركيب	غنية بالسيليكا والألومنيوم.	غنية بالسيليكا والماغنسيوم والحديد.
السُمك	أكثر سُمكًا من القشرة المحيطية (30 - 100) km.	أرق بكثير من سمك القشرة القارية Km (5-3).
الكثافة	أقل كثافة من القشرة المحيطية.	أكبر كثافة من القشرة القارية.

2- اللب الخارجى والداخلى:

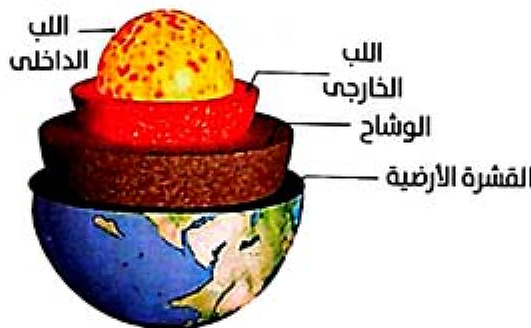
اللب الخارجى Outer core	اللب الداخلى Inner core
طبقة سائلة تتكون من الحديد والنيكل المنصهرين. تصل درجة حرارته إلى نحو 5000 °C تتحرك المواد المعدنية فى هذه الطبقة حركة ديناميكية مستمرة تؤدى إلى توليد المجال المغناطيسى للأرض.	عبارة عن كرة صلبة شديدة الكثافة تتكون من الحديد والنيكل. يظل صلبًا رغم درجات الحرارة المرتفعة جدًا؛ وذلك بسبب الضغط الهائل الواقع عليه من الطبقات المحيطة.

3- المعادن ذات الروابط التساهمية والمعادن ذات الروابط الأيونية:

وجه المقارنة	المعادن ذات الروابط التساهمية	المعادن ذات الروابط الأيونية
الذوبان فى الماء	تذوب ببطء فى الماء.	تتفكك وتذوب بسهولة فى الماء.
التجوية	أكثر مقاومة للتجوية.	أقل مقاومة للتجوية.
مثال	معدن السيليكا.	الحجر الجيرى.

سادسًا أهم المخططات والرسومات والعلاقات البيانية

1- تركيب الأرض



2- حركة الصفائح التكتونية



3- آلية انتقال ثانى أكسيد الكربون من الغلاف الجوى إلى المحيطات

1. تكوّن حمض الكربونيك:

يذوب CO_2 فى مياه الأمطار، وينتج عن ذلك حمض الكربونيك (H_2CO_3)

$$CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$$

2. التجوية الكيميائية للصخور:

يتفاعل حمض الكربونيك مع معادن السيليكات فى الصخور، فيسبب:

(1) تفككًا للمعادن. (2) تحرُّر أيونات الكالسيوم (Ca^{2+})

3. تكوّن أيونات البيكربونات

تتفاعل أيونات الكالسيوم مع البيكربونات، وتتكوّن بيكربونات الكالسيوم الذائبة فى الماء:



$$Ca^{2+} + 2HCO_3^- \longrightarrow Ca(HCO_3)_2$$

4. انتقال الكربون بعيدًا عن الغلاف الجوى

تذوب أيونات البيكربونات (HCO_3^-) فى الماء، وتنتقل مع الأنهار إلى البحار والمحيطات. وبذلك يُنقل الكربون من الجو إلى الماء.

5. الترسيب فى البحار

قد تترسب البيكربونات لاحقًا فى البحار، وتتحول إلى كربونات الكالسيوم الصلبة ($CaCO_3$).

4- تأثير الأمطار الحمضية على الصخور الجيرية

1 تذيب مياه الأمطار كمية من غاز CO_2 الموجود بالهواء الجوى مكونة حمض الكربونيك H_2CO_3 الضعيف.

⬇

2 تزيد الأمطار الحمضية من معدل تكسير الروابط الأيونية فى المعادن مثل الكالسيت.

⬇

3 مما يؤدى إلى تشكُّل الكهوف والتجاويف فى الحجر الجيرى.

5- تأثير الغلاف الصخرى على الغلاف الحيوى



الدرس الثانى

المواد المكونة للغلاف الصخرى ودورها فى استقرار الأرض واستمرارها

أولًا أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
المعدن	مادة صلبة موجودة فى الطبيعة غير عضوية لها تركيب كيميائى ثابت أو شبه ثابت وبنية بلورية منتظمة.
الصخر	مادة صلبة طبيعية تتكون من معدن أو مجموعة من المعادن المرتبطة مع بعضها كيميائيًا.
الصلادة	خاصية فيزيائية تعبر عن مدى مقاومة المعدن أو الصخر للخدش.
مقياس موهس للصلادة	مقياس يحدد صلادة المعادن ويرتبها من (1) الأقل صلادة والأسهل خدشًا إلى (10) الأعلى صلادة والأصعب خدشًا.
اللمعان (البريق)	مدى انعكاس الضوء على سطح المعدن.
الوزن النوعى (الكثافة النسبية)	نسبة كتلة حجم معين من مادة إلى كتله نفس الحجم من الماء عند درجة حرارة 4°C
الانفصام	قابلية المعدن للانقسام على امتدادات بلورية محددة، وينتج عنه أسطح ناعمة ومتماثلة.
المكسر	نمط الكسر الذى لا يتبع امتدادات بلورية محددة وينتج عنه أسطح مكسرة غير منتظمة.
التركيب الكيميائى للصخر أو المعدن	تحديد أنواع العناصر ونسب وجودها فى الصخر أو المعدن.
دورة الصخور	منظومة ديناميكية مستمرة منذ بداية الأرض، تتعرض فيها الصخور للحرارة والرياح والضغط والقوى الداخلية فتعاد تشكيلها مرات متتالية.
الصخور النارية	صخور تتكون نتيجة برودة الحمم البركانية على سطح الأرض أو تبريد الصهارة فى باطن الأرض.
الصخور الرسوبية	صخور تتكون من تراكم الرواسب الناتجة عن تفكك الصخور ونقلها بواسطة المياه أو الرياح ثم ضغطها عبر الزمن.
الصخور المتحولة	صخور تتكون نتيجة تعرض الصخور الرسوبية أو النارية للحرارة والضغط العاليين دون انصهار.
الصهارة	مواد منصهرة فى باطن الأرض، وعند برودتها تتكون الصخور النارية.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 لا يمكن الاعتماد على اللون فقط فى التعرف على المعدن.
- لأن بعض المعادن قد تشترك فى نفس اللون.

2 يُعد مقياس مُوهس مهمًا فى دراسة المعادن.
- لأنه يساعد فى التعرف على صلادة المعادن وترتيبها من الأقل إلى الأعلى صلادة.

3 يستخدم الجرانيت فى تغطية أرضيات المستشفيات والمناطق كثيفة الحركة.
- لأن صلادة الجرانيت المرتفعة تجعله أكثر مقاومة للتآكل والخدش.

4 لا يصلح الجبس لتحمل الأحمال.
- لأنه معدن ذو صلادة منخفضة جدًا ويتفتت بسهولة.

5 يعرف معدن البايرايت باسم ذهب الحمقى.
- لأنه يظهر لمعانًا معدنيًا ذهبيًا رغم اختلافه عن الذهب الحقيقى فى التركيب والكثافة.

6 يُعد التركيب الكيميائى من أهم خصائص المعادن.
- لأنه يحدد أنواع العناصر ونسب وجودها فى المعدن.

7 الكوارتز له أهمية كبيرة فى التكنولوجيا الحديثة.
- بسبب قدرة بلوراته على التذبذب بمعدل ثابت عند تعرضها لفرق جهد كهربائى.

8 تزايد استخدام الحديد فى مشروعات الطاقة المتجددة.
- لأنه يدخل فى صناعة الهياكل المعدنية لتوربينات الرياح.

9 يُستخدم التيتانيوم فى عمليات زراعة العظام والمفاصل الصناعية.
- بسبب قدرته على الاندماج مع أنسجة الجسم دون أن يرفضه الجهاز المناعى للجسم، بالإضافة إلى متانته الكبيرة.

10 لا تبقى الصخور على حالها عبر الزمن.
- لأنها تخضع لمنظومة ديناميكية مستمرة تُعرف بدورة الصخور.

11 الوزن النوعى للصخور البركانية أعلى من الوزن النوعى للصخور الرسوبية.
- لأن الصخور البركانية تحتوى على معادن ثقيلة مثل الحديد بينما الصخور الرسوبية تحتوى على معادن خفيفة.

12 يدخل عنصر السيليكون فى تصنيع الشرائح والمعالجات والدوائر الإلكترونية.
- لأنه يتميز بقدرته على التحكم فى مرور التيار الكهربائى فى الدوائر الإلكترونية.

ثالثًا اذكر أهمية كل من:

الغلاف الصخرى	يسهم فى استقرار الأرض وصلاحيتها للحياة.
مقياس موهس	يستخدم فى التعرف على صلادة المعادن.
معدن الكوارتز	يدخل فى صناعة الساعات الدقيقة والهواتف المحمولة وأجهزة الملاحة GPS
الحديد	يستخدم فى صناعة الهياكل المعدنية الضخمة والآلات الثقيلة والسيارات الكهربائية والقطارات وتوربينات الرياح العملاقة.
الليثيوم	يدخل فى تصنيع بطاريات الأجهزة الطبية المحمولة وبطاريات الهواتف الذكية والساعات الرقمية والسيارات الكهربائية.
السيليكون	يدخل فى صناعة الشرائح والمعالجات والدوائر الإلكترونية والألواح الشمسية.
مركبات الكالسيوم والحديد	مكونات أساسية فى إنتاج المكملات الغذائية التى تستخدم لتعويض نقص المعادن فى الجسم.
التيتانيوم	يستخدم فى زراعة العظام والمفاصل الصناعية.
الكوبالت	يستخدم فى إنتاج بطاريات أيون الليثيوم المستخدمة فى المضخات الطبية الذكية، وفى الأجهزة القابلة للارتداء التى تراقب صحة المرضى لحظة بلحظة.
سبيكة النيوديميوم، الحديد، البورون (Nd – Fe – B)	تستخدم فى صناعة أقوى المغناطيسات الدائمة فى العالم، والتى تعتمد عليها أجهزة الرنين المغناطيسى (MRI).
جسيمات نانوية من الذهب والفضة	تستخدم فى توصيل الأدوية مباشرة إلى الخلايا المصابة بالسرطان بطرق أكثر دقة وأقل ضررًا.

رابعًا ماذا يحدث إذا ...؟

1 انخفضت صلادة معادن الصخر.

- يصبح الصخر أقل مقاومة للتعرية والخدش.

2 تعرضت الصخور النارية لعوامل الرياح والمطر.

- تتفكك إلى رواسب صغيرة.

3 تراكمت الرواسب وتم ضغطها عبر الزمن.

- تتحول إلى صخور رسوبية.

4 تعرضت الصخور الرسوبية لحرارة وضغط عاليين.

- تتحول إلى صخور متحولة.

5 زادت درجات الحرارة فى باطن الأرض.

- تنصهر الصخور مكونة الصهارة.

6 تعرضت الصهارة للتبريد.

- تتكون صخور نارية وتبدأ دورة الصخور من جديد.

7 لم تُعرف أنماط الانفصام فى المحاجر.

- تزداد احتمالات الانهيارات والانزلاقات فى المحاجر.

8 تم إضافة حمض مخفف إلى الكالسيت.

- يتصاعد غازثانى أكسيد الكربون.

خامسًا أهم المقارنات:

1- المعادن والصخور:

وجه المقارنة	المعادن	الصخور
التعريف	مواد طبيعية يتكوَّن منها الغلاف الصخرى	مواد تتكون من مجموعة من المعادن المرتبطة كيميائيًا
التركيب	مجموعة من العناصر لها تركيب بلورى منتظم	معدن واحد أو أكثر

2- الكوارتز والجبس:

وجه المقارنة	الكوارتز	الجبس
صلادته	تقريبًا 7 على مقياس موهس.	تقريبًا 2 على مقياس موهس.
مقاومته للخدش	له قدرة عالية على مقاومة الخدش.	له قدرة منخفضة على مقاومة الخدش.
الاستخدامات	يستخدم فى صناعة المواد الزجاجية.	قليل الاستخدام لأنه لا يصلح لتحمل الأحمال.

3- الانفصام والمكسر :

وجه المقارنة	الانفصام	المكسر
شكل السطح الناتج	أسطح ناعمة ومتماثلة.	أسطح غير منتظمة.
أنواعه	1- انفصام فى اتجاه واحد مثل الميكا. 2- انفصام فى اتجاهين أوثلاثة مثل الفلسبار.	المكسر الصدفى مثل الكوارتز.

سادسًا أهم المخططات والرسومات والعلاقات البيانية

1- أنواع المعادن بناء على تركيبها الكيميائى:

تصنف المعادن إلى مجموعات رئيسية بناء على تركيبها الكيميائى منها:

1 مجموعة السيليكات	2 مجموعة الكربونات	3 مجموعة الكبريتيدات	4 مجموعة الأكاسيد
خصائصها			
- تشكل معظم قشرة الأرض. - تتمتع بصلادة جيدة. - مثل : معدن الكوارتز والفلسبار.	- تذوب جزئيًا فى الأحماض الضعيفة . - مثل : معدن الكالسيت (كربونات الكالسيوم $CaCo_3$) الذى يوجد فى الحجر الجيرى .	- تتكون من اتحاد عنصر فلزى مع الكبريت.	- تتكون من اتحاد عنصر مع الأكسجين.

2- أنواع المعادن بناء على تركيبها الكيميائى:

اختبار التفاعل مع الأحماض المخففة

مجموعة السيليكات
(مثل الكوارتز والفلسبار)



- مقاومة للذوبان فى الأحماض الضعيفة.
- ولذلك تحتفظ التربة والرواسب الصخرية بمعادن الفلسبار والكوارتز لفترات زمنية طويلة.

معادلة تكوين حمض الكربونيك

$$CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_2CO_{3(aq)}$$
حمض الكربونيك

مجموعة الكربونات
(مثل الكالسيت)



- يحدث فوران ويتصاعد غازثانى أكسيد الكربون CO_2
- وتنقل أيونات الكاسيوم Ca^{2+} وأيونات البيكربونات HCO_3^- إلى المحلول المائى.
- معادلة التفاعل $CaCO_{3(s)} + H_2CO_{3(aq)} \longrightarrow 2HCO^-_{3(aq)}$

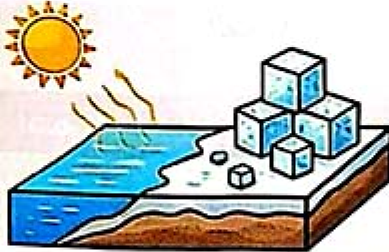
3- العمليات الجيولوجية المختلفة التى تشكل المعادن:

1 تبلور الصهارة عند تبريدها



- تتشكل المعادن عندما تبرد الصهارة (الماجما) وتتصلب، مما يسمح للبلورات بالتكوين.

2 ترسيب الأملاح عند تبخر المياه



- عندما تتبخر المياه الغنية بالأملاح الذائبة، تترسب الأملاح لتكون معادن جديدة.

3 تعرض الصخور للضغط والحرارة



- يؤدى تعرض الصخور لضغط وحرارة شديدين إلى إعادة ترتيب ذراتها وتكوين معادن مختلفة.

أمثلة لبعض التماثيل المصرية القديمة ودرجة صلادة المعادن المكونة للصخور المصنوعة منها على مقياس مُوهس



1
تمثال خفرع

يتكون من صخر: الديوريت
درجة صلادة معادنه: تصل إلى 7



2
تمثال رمسيس الثانى

يتكون من صخر: الجرانيت الأحمر
درجة صلادة معادنه: 6 – 7



3
تمثال أبو الهول

يتكون من صخر: الحجر الجيرى
درجة الصلادة: 3 – 4



4
تمثال أمنحتب الثالث

يتكون من صخر: الألباستر (الجبس)
درجة الصلادة: 2.5 : 3

الدرس الثالث الغلاف الصخرى واستدامة موارد الطاقة

أولًا أهم المفاهيم:

المصطلح العلمى	التعريف
نظرية الأصل العضوى	نظرية تفسر تكوّن البترول والغاز من بقايا الكائنات الحية الدقيقة المدفونة فى الصخور الرسوبية.
صخور المصدر	طبقات الصخور الرسوبية التى تحولت فى داخلها البقايا العضوية إلى مواد هيدروكربونية.
المصائد البترولية	أحواض من الصخور الرسوبية غير المنفذة، والتى تكون على شكل قبة يتجمع فيها البترول والغاز الطبيعى فى باطن الأرض.
الهيدروكربونات	مركبات عضوية يتكون منها البترول والغاز الطبيعى، تحتوى فقط على عنصرى الكربون والهيدروجين.
الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد	تقنية لرسم خرائط دقيقة للتراكيب الصخرية وتحديد أماكن النفط.
الاستخلاص الحيوى المعزز للنفط	تقنية تستخدم كائنات دقيقة (بكتيريا) لتحسين معدل استخراج البترول.
التقطير التجزيئى	عملية تحويل البترول الخام إلى منتجات قابلة للاستخدام بناءً على الاختلاف فى درجات الغليان والتكاثف.
التكسير الحرارى	تحويل الهيدروكربونات الثقيلة إلى بنزين خفيف عالى الجودة.
اليورانيوم	عنصر مشع يوجد فى الصخور النارية والرسوبية، ويستخدم فى إنتاج الطاقة النووية.
الانشطار النووى	تفاعلات نووية تنشطر فيها نواة ذرة العنصر المشع إلى عدة أجزاء.
الاندماج النووى	تفاعلات نووية تندمج فيها أنوية صغيرة معًا لتكوين نواة أكبر.
العدد الذرى (Z)	عدد البروتونات الموجبة داخل نواة الذرة.
العدد الكتلى (A)	مجموع أعداد البروتونات والنيوترونات داخل نواة الذرة.
النظائر	صور مختلفة لذرات نفس العنصر تتفق فى العدد الذرى، وتختلف عن بعضها فى العدد الكتلى.
الطاقة الحرارية الأرضية	الحرارة المختزنة فى أعماق الأرض نتيجة تحلل العناصر المشعة داخل الصخور والماجما الساخنة.
التدرج الحرارى للأرض	ارتفاع درجة الحرارة تدريجيًا كلما اتجهنا نحو باطن الأرض.
الكهربية الانضغاطية	قدرة بعض المعادن (كالكوارتز) على توليد شحنة كهربية عند تعرضها للضغط، أو الاهتزاز أو الانحناء.
الهيدروجين الأبيض	الهيدروجين الذى يتكون طبيعيًا داخل الغلاف الصخرى.

ثانيًا علل لما يأتى:

1 أهمية دراسة الغلاف الصخرى.

- لتحديد مواقع الموارد الطبيعية الموجودة به وكيفية استخراجها وإدارتها بكفاءة.

2 يُعتبر الغلاف الصخرى مصدرًا للطاقة النووية.

- لاحتوائه على العناصر المشعة مثل اليورانيوم، التى تُستخدم فى توليد الطاقة النووية.

3 تحول البقايا العضوية إلى مواد هيدروكربونية.

- بفعل الضغط الهائل المؤثر عليها و درجة الحرارة العالية فى باطن الأرض على مدى ملايين السنين.

4 استخدام أنابيب فولاذية قوية داخل بئر البترول.

- لضمان ثبات البئر ومنع التسربات غير المرغوب فيها.

5 اندفاع البترول تلقائيًا عند ما تصل الحفارات إلى طبقات الصخور التى تحتوى على البترول.

- بسبب الضغط االهائل داخل الآبار.

6 اللجوء لتقنيات الضخ بالماء أو الغاز فى الآبار.

- لرفع البترول للسطح عندما يكون الضغط منخفضًا أو يتلاشى داخل الآبار.

7 انخفاض معدل استخراج الخام بزيادة لزوجته.

- لأن اللزوجة تزيد من مقاومة السائل (النفط) للتدفق.

8 حقن البكتيريا فى آبار البترول القديمة.

- للمساعدة فى زيادة كمية البترول المستخرج من تلك الآبار.

9 الأحماض الحيوية لها أهمية فى تحسين معدل استخراج البترول الخام.

- تساعد فى إذابة المعادن التى تعيق حركة النفط؛ مما يسمح بتدفقه بسهولة.

10 البوليمرات الحيوية لها أهمية فى تحسين معدل استخراج البترول الخام.

- لتقلل من لزوجة النفط؛ مما يسمح بانسيابه بسهولة.

11 اعتبار الاستخلاص الحيوى المعزز للنفط تقنية صديقة للبيئة.

- لأنها تزيد من كفاءة استخراج البترول باستخدام كائنات دقيقة.

12 البترول الخام ليس له أهمية اقتصادية كبيرة.

- لأنه خليط معقد من المواد الهيدروكربونية وغير الهيدروكربونية؛ لذا يجب فصله لمنتجات مفيدة عبر التقطير.

13 تعتمد بعض المصافى على وحدات تكسير حرارى وهيدروجينى.

- لتحويل الهيدروكربونات الثقيلة إلى بنزين خفيف عالى الجودة، وهو ما يستخدم فى السيارات الحديثة قليلة الانبعاثات.

14 استخدام اليورانيوم فى المفاعلات النووية.

- لقدرته على تحرير طاقة هائلة فى عملية الانشطار النووى.

15 استخدام قضبان اليورانيوم داخل المفاعلات.

- لتعمل كوقود نووى يحرر طاقة حرارية عن طريق الانشطار النووى.

16 تُعد الطاقة النووية اليوم جزءًا مهمًا من منظومة الطاقة العالمية.

- لأنها تتيح إنتاج كميات كبيرة ثابتة من الطاقة الكهربية، دون انبعاثات كربونية تقريبًا.

17 وضع المصادر المشعة فى صناديق مبطنة بالرصاص.
- لحماية البيئة والإنسان من مخاطر المواد المشعة.

18 يستخدم الكوارتز فى توليد الكهربية الانضغاطية.
- لأن الضغط الميكانيكى يشوه البناء البلورى للكوارتز، ويسبب اختلافًا فى توزيع شحناته الكهربية ويتولد فرق جهد كهربى.

19 يُسمى الهيدروجين الطبيعى بالهيدروجين الأبيض.
- لأنه يتكون طبيعيًا داخل الغلاف الصخرى دون تدخل الإنسان.

20 يعد الهيدروجين الأبيض وقود المستقبل.
- لأنه أرخص من الهيدروجين المنتج صناعيًا ووقود صديق للبيئة، ولا ينتج أى انبعاثات كربونية.

ثالثًا أذكر أهمية كل من:

الغلاف الصخرى	المصدر الرئيسى للوقود الحفرى والمعادن المشعة والطاقة الحرارية.
الأحياء البحرية الدقيقة	المادة الخام الأساسية لتكوين البترول والغاز الطبيعى.
تقنيات الاستشعار ثلاثى الأبعاد	تساعد فى رسم خريطة دقيقة للتراكيب الصخرية، وتحديد أماكن تجمع النفط بدقة كبيرة.
استخدام الكائنات الدقيقة فى استخراج البترول	زيادة إنتاجية الحقول القديمة، وتحسين خصائص النفط من أجل الاستخراج.
التقطير التجزيئى	فصل خام البترول وتحويله لمنتجات متعددة الاستخدامات (بنزين، ديزل، غاز الطهى).
أنظمة التحكم الرقمى فى المصافى	ضبط درجات الحرارة ومعدلات التبريد داخل المصافى بدقة عالية.
وحدات التكسير الهيدروجينى	إنتاج بنزين عالى الجودة للسيارات الحديثة.
الغازات الخفيفة الناتجة من برج التقطير	المادة الخام لصناعة البلاستيك والإلكترونيات والألياف الصناعية وغيرها.
عنصر اليورانيوم	يعد العنصر الرئيسى فى إنتاج الطاقة النووية.
الانشطار النووى	تحرير طاقة حرارية هائلة تستخدم فى تبخير الماء لإنتاج الطاقة فى المفاعلات النووية.
الاندماج النووى	مصدر الطاقة الهائل فى الشمس والنجوم.
محطة الضبعة	تأمين جزء من احتياجات مصر من الكهرباء بطاقة غير ملوثة للبيئة.
مفاعلات الجيل الرابع	توفير طاقة نووية بوقود أقل وتركيب أسهل وأمان أعلى.
الملابس الواقية والأقنعة فى المفاعلات	حماية العاملين من أضرار المواد المشعة.
الأنظمة الجيوحرارية المعززة (EGS)	مصدر من مصادر الطاقة النظيفة الذى يعتمد على حرارة الصخور العميقة.

الأرضيات الذكية	تحويل ضغط أقدام المشاة إلى طاقة كهربية.
الكهربية الانضغاطية طبيًا	شحن الأجهزة المزروعة بجسم الإنسان دون بطارية.
تخزين الهواء المضغوط	وسيلة لحفظ فائض الطاقة لاستخدامه وقت الحاجة فى إنتاج الكهرباء.
الصخور الصلبة فى التخزين	تحمل ضغط الهواء المرتفع لتخزين طاقة الهواء لاستعمالها وقت الحاجة.
معدن الأوليفين	يستخدم فى إنتاج غاز الهيدروجين الطبيعى (الهيدروجين الأبيض).

رابعًا ماذا يحدث إذا ...؟

1 سُخن النفط الخام فى أبراج التقطير التجزيئى.

- ينفصل النفط إلى مكوناته المختلفة (غازات، بنزين، كيروسين، ديزل) بناءً على اختلاف درجات غليانها.

2 زادت لزوجة النفط داخل المسام الصخرية.

- يصبح استخراجه صعبًا؛ مما يتطلب تقنيات حديثة للاستخراج، مثل: استخدام الاستخلاص الحيوى المعزز للنفط.

3 استمر الاعتماد على الوقود الأحفورى دون استبداله بمصادر طاقة متجددة.

- سيؤدى ذلك إلى استنزاف موارد الغلاف الصخرى غير المتجددة وزيادة الانبعاثات الكربونية المسببة للاحتباس الحرارى.

4 اصطدم نيوترون بنواة ذرة اليورانيوم-235.

- تنشطر النواة إلى نواتين أصغر مع انطلاق كمية هائلة من الطاقة ونيوترونات إضافية فى عملية تسمى «الانشطار النووى».

5 تم حقن الماء البارد فى الصخور الساخنة الموجودة فى أعماق الغلاف الصخرى.

- يسخن الماء ويتحول إلى بخار ذى ضغط عالٍ يمكن استخدامه فى التدفئة وإنتاج الطاقة الكهربية.

6 استُخدمت الطاقة النووية لإنتاج الكهرباء بدلًا من الفحم.

- ستقل انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون بشكل كبير.

7 استُخدم مواد الكهرباء الانضغاطية فى أرضيات محطات المترو المزدحمة.

- سيتم تحويل طاقة حركة المشاة (الضغط) إلى كهرباء نظيفة تُستخدم فى إضاءة المحطة أو تشغيل الأجهزة.

8 تم تخزين الطاقة الكهربائية الفائضة فى صورة هواء مضغوط تحت الأرض.

- الحصول على الطاقة الكهربائية فى أى وقت؛ حيث يتم دفع الهواء المضغوط لتدوير التوربينات وإنتاج الكهرباء مرة أخرى.

خامسًا أدوار العلماء:

1 العالمة مارى كورى وزوجها بيير.

- اكتشاف عنصرى الراديوم والبولونيوم.

2 العالم هنرى بيكريل.

- اكتشاف ظاهرة النشاط الإشعاعى الطبيعى.
- اكتشف أن أملاح اليورانيوم تُصدر إشعاعات تلقائيًا دون الحاجة إلى ضوء أو مصدر طاقة خارجى.

سادسًا أهم المخططات

1- التقطير التجزيئى لزيت البترول:

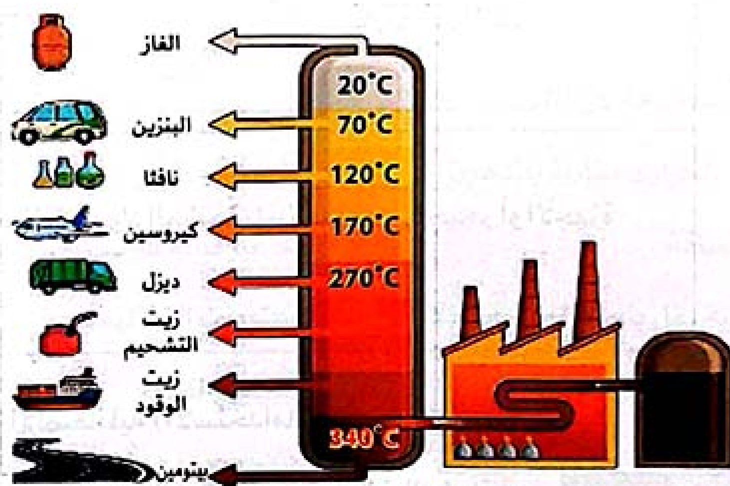
خطوات عملية التقطير التجزيئى:

1 تسخين البترول الخام

يُسخَّن البترول إلى درجات حرارة عالية تصل إلى 400°C داخل أفران خاصة، حتى يتحول إلى خليط من الأبخرة.

2 دخول الأبخرة إلى برج التقطير

يُضَخ البخار الساخن إلى داخل برج مرتفع يسمى برج التقطير التجزيئى. يتميز هذا البرج بدرجات حرارة مرتفعة عند القاعدة، وتنخفض تدريجيًا كلما ارتفعنا لأعلى.



3 تجميع المكونات حسب درجة غليانها وتكاثفها:

تختلف الهيدروكربونات فى درجة غليانها؛ لذا تتكاثف عند مستويات مختلفة كالتالى:

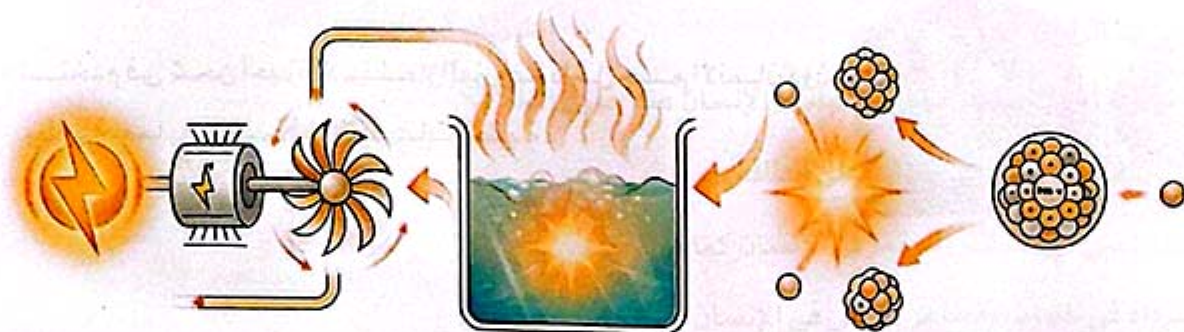
- الغازات الخفيفة مثل البيوتان والبروبان تتكاثف وتخرج من قمة البرج.
- البنزين يتكاثف فى مستويات مرتفعة حيث تكون درجة الحرارة أقل.
- الديزل والكيروسين يتكاثفان عند مستويات متوسطة.

2- انشطار نواة ذرة اليورانيوم وتوليد الطاقة:

1 تنقسم النواة إلى أجزاء أصغر فى عملية تسمى **الانشطار النووى**، وينطلق منها قدر هائل من الطاقة الحرارية.

2 تستخدم هذه **الطاقة الحرارية** فى تسخين الماء وتحويله إلى بخار يدير التوربينات.

3 تعمل التوربينات على تشغيل **المولدات الكهربية** لإنتاج الكهرباء.



3- احتياطات الوقاية من الإشعاع النووى:

ارتداء ملابس واقية

لحماية الجسم من الإشعاع المنبعث من النظائر المشعة.

ارتداء أقنعة الوجه

لتجنب استنشاق بخار المواد المشعة.

الحماية والتخزين

الحفاظ على المصادر المشعة محمية، ويفضل وضعها فى صندوق مبطن بالرصاص.

النقل الآمن

لا يتم نقلها إلا عند الضرورة القصوى مع اتباع قواعد صارمة فى ذلك.

المراقبة المستمرة

مراقبة الإشعاع فى البيئة المحيطة بالمواد المشعة باستخدام عداد جيجر أو الأجهزة المشابهة.

4- التطبيقات الحديثة للكهربية الانضغاطية (الاستخدامات):

1
- تعتمد عليها بعض المدن فى توليد الكهرباء من خطوات المشاة فى المحطات والمراكز التجارية.
  - حيث تحول الأرضيات الذكية ضغط الأقدام إلى طاقة تستخدم فى تشغيل الإضاءة أو شحن الأجهزة الصغيرة.
  - يمكن الاستفادة أيضًا من حركة المركبات فى توليد الطاقة الكهربية.

2
- تستخدم فى حساسات السيارات وأنظمة الأمان، وأجهزة تتبع الاهتزازات فى الجسور والمبانى.

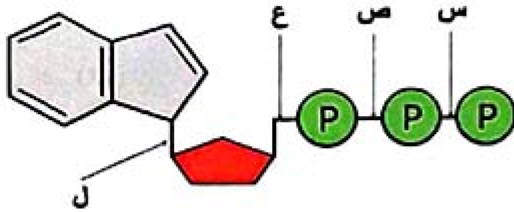
3
- تستخدم فى شحن أجهزة الاستشعار المزروعة داخل جسم الانسان دون بطارية، مما يعد طفرة فى التطبيقات الطبية.

الامتحان الأول

24

أولًا : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 الشكل المقابل يوضح تركيب جزىء ATP، أى الروابط التالية هو المسئول عن تخزين الطاقة؟



أ (س)

ب (ص)

جـ (ع)

د (ل)

2 أى العبارات التالية صحيحة عن الكربوهيدرات؟

أ عالية المحتوى الحرارى مقارنة بالدهون

ب مخزن طويل الأمد للطاقة

جـ مصدر سريع للطاقة

د غير قابلة للهضم

3 أى الأهرامات التالية يقل بنسبة ثابتة عند الانتقال عبر المستويات الغذائية؟

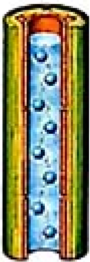
أ هرم الأعداد

ب هرم الطاقة

جـ هرم الكتلة الحيوية

د جميع ما سبق

4 الشكل المقابل يعبر عن ....



أ قوى التلاصق والتماسك داخل وعاء الخشب

ب قوى الشد داخل القصيبات

جـ حركة الجلوكوز داخل نسيج اللحاء

د حركة الجلوكوز داخل الخلايا المرافقة

5 تعرض شخص لحادث أدى لقطع وعاء دموى، وكان الدم يخرج مندفعًا بقوة ومؤكسجًا مما يرجح أن القطع فى ....

أ الوريد الأجوف

ب أحد شرايين اليد

جـ الوريد الرئوى

د الشريان الرئوى

6 ماذا يحدث لمعدل عملية النقل فى النبات والإنسان عند حلول الظلام؟

أ تنخفض فى كليهما للحفاظ على الطاقة

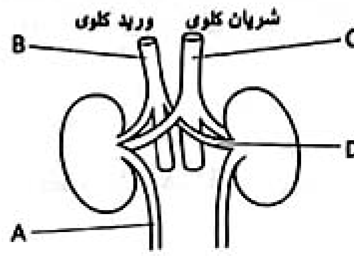
ب تنخفض فى النبات وتستمر فى الإنسان كما هى .

جـ تزداد فى النبات وتستمر كما هى فى الإنسان

د لا تتأثر فى أى منهما؛ لأن النقل عملية فيزيائية بحتة .

7 يوضح الجدول المقابل تركيب سائل موجود فى جسم الإنسان، أى التراكيب التالية يحتوى على هذا السائل ؟

المكون	التركيز/وحدات عشوائية
الأحماض الأمينية	0.00
الجلوكوز	0.00
البروتينات	0.00
الأملاح	1.50
اليوريا	2.00



أ (A)

ب (B)

جـ (C)

د (D)

8 كل مما يلى من المواد التى يساعد الكبد فى التخلص منها ما عدا ....

أ السموم والمواد الغريبة

ب بقايا تكسير المواد البروتينية

جـ المواد السامة الداخلة مع الطعام

د الجلوكوز والمواد الدهنية

9 قد تتكون قشرة محيطية جديدة فى منطقة الصدع الإفريقى؛ وذلك لوجود حركة ....

أ تباعدية

ب تقاربية

جـ انزلاقية

د تطاحنية

10 تعتمد الكلية الحيوية الاصطناعية على مبدأ ....

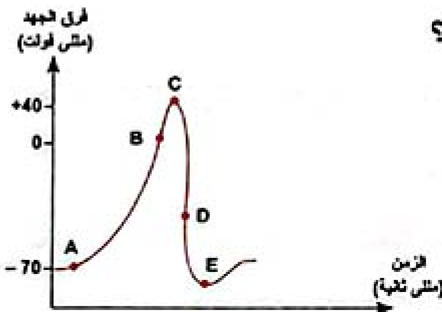
أ الانتشار عبر غشاء شبه منفذ

ب الانقسام الخلوى

جـ النقل النشط

د الإشعاع

11 من الرسم البيانى المقابل الذى يوضح المراحل التى تمر بها خلية عصبية تعرضت للإثارة : عند أى نقطة يكون تركيز أيونات البوتاسيوم أعلى ما يمكن على السطح الخارجى لغشاء الخلية العصبية ؟



أ A

ب B

جـ D

د E

12 أى العبارات التالية صحيحة عن التشابك العصبى؟

أ انتقال الإشارة فيه كهربى فقط

ب يعتمد على مواد كيميائية

جـ لا يحتاج إلى طاقة

د يحدث دون تأخير

13 لايتواجد الذهب فى اللون .... فى حجم النانو.

أ أحمر

ب برتقالى

جـ أزرق

د أصفر لامع

14 أهم ميزة فى الجسيمات النانوية المستخدمة فى علاج مشكلة الأعصاب المقطوعة هى ....

أ لها صلابة فائقة
ب لديها القدرة على التوصيل الكهربى
جـ لديها القدرة على تسريع التفاعلات الكيميائية
د لديها القدرة على إبطاء التفاعلات الكيميائية

15 مقارنة بصخور الوشاح السفلى ، فإن صخور القشرة المحيطية تكون ....

أ أكثر كثافة وأكثر سُمكًا
ب أقل كثافة و أقل سُمكًا
جـ أكثر كثافة و أقل سُمكًا
د أقل كثافة وأكثر سُمكًا

16 الشكل المقابل يوضح تمثال خفرع والذى يتكون من صخر الديوريت والذى يتشابه فى صلادته مع ....



أ الجبس
ب التلك
جـ الحجر الجيرى
د الكوارتز

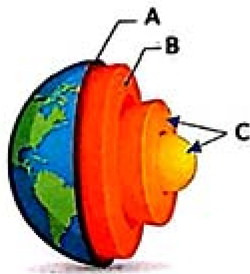
17 أى مصادر الطاقة التالية الناتجة عن الغلاف الصخرى تم تكوينه عن طريق عملية ماصة للحرارة ؟

أ البترول
ب اليورانيوم
جـ الكهرباء الانضغاطية
د طاقة تخزين الهواء المضغوط

18 لماذا يعتبر الاستشعار الزلزالى ثلاثى الأبعاد وسيلة لحماية البيئة مقارنة بالطرق القديمة ؟

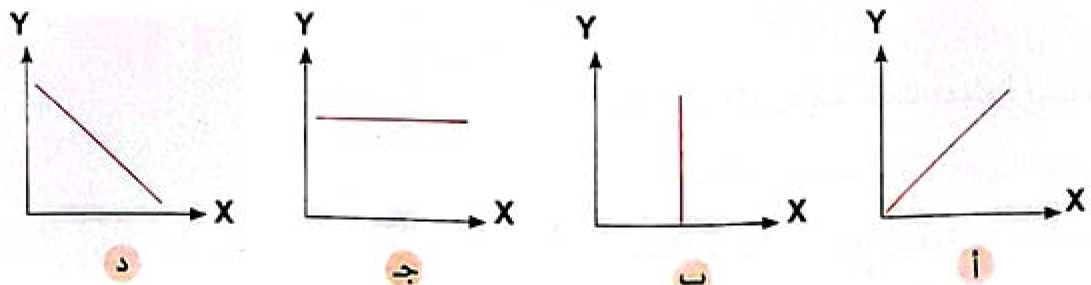
أ لأنه يقلل من عمليات الحفر العشوائى
ب لأنه يتيح مراقبة مستويات انبعاث غاز الميثان بشكل لحظى ومباشر
جـ لأنه ينتج طاقة نظيفة باستغلال الاهتزازات الأرضية
د لأنه يستخدم الأشعة تحت الحمراء وليس أشعة جاما

19 أى العبارات التالية لا تعبر بدقة عن التركيب الداخلى للأرض ؟



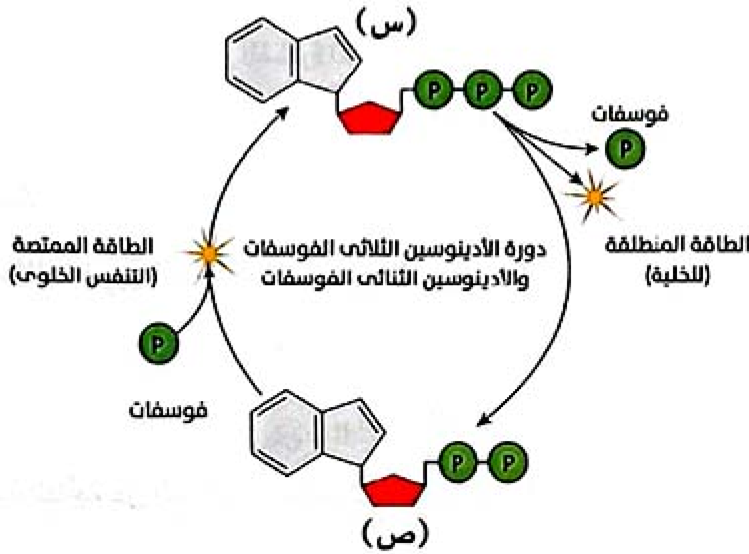
أ النطاق (A) تمثل الطبقة الخارجية الرقيقة
ب النطاق (B) أكبر طبقات الأرض حجمًا
جـ النطاق (C) تتكون بالكامل من صخور صلبة
د تختلف جميع النطاقات فى الكثافة والتركيب

20 أى الأشكال البيانية التالية يعبر عن العلاقة الصحيحة بين كمية الأيونات الذائبة فى الماء (X) وفاعلية الصابون (Y) ؟



ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 من الشكل المقابل، وضح ماذا يمثل البيان (س) و (ص)، وأيهما يخزن أكبر قدر من الطاقة ؟



....

....

22 علل: قدرة الأشجار الطويلة على رفع الماء لعشرات الأمتار ضد الجاذبية.

....

....

الامتحان الثانى

24

أولًا : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 أى المستويات التالية يعبر عن الكائن المقابل؟



أ الفرد

ب المجتمع الحيوى

جـ الجماعة الحيوية

د النظام البيئى

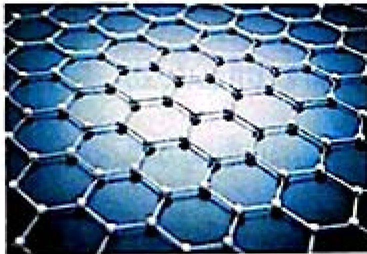
2 إذا علمت أن عدد ذرات الكربون فى سكر أحادى = X فكم يكون عدد ذرات الأكسجين فيه ؟

أ X ب X^2 جـ 2X د 3X

3 تنتج مادة البيليوربين من تحلل ....

أ الانزيمات ب الأحماض الأمينية جـ خلايا الدم البيضاء د خلايا الدم الحمراء

4 الشكل المقابل يعبر عن ....



أ مادة الجرافين أحادية البعد النانوى

ب كرات بوكى ثلاثية الأبعاد النانوية

جـ مادة الجرافين ثنائية الأبعاد النانوية

د مادة النحاس ثنائية الأبعاد النانوية

5 فى خلية الوقود الحيوى ولكى يضىء المصباح لا بد من تحرك ....

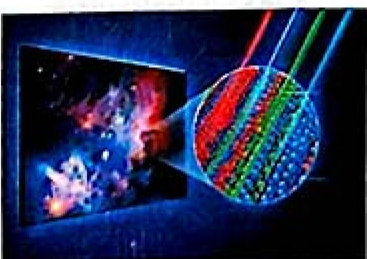
أ البروتونات من الأنود إلى الكاثود فى الدائرة الكهربية الخارجية

ب الإلكترونات من الأنود إلى الكاثود فى الدائرة الكهربية الخارجية

جـ البروتونات من الكاثود إلى الأنود فى الدائرة الكهربية الخارجية

د الإلكترونات من الكاثود إلى الأنود فى الدائرة الكهربية الخارجية

6 تصنف النقاط الكمومية المستخدمة فى تطوير الشاشات الموجودة فى الشكل المقابل على أنها مواد نانوية صفرية الأبعاد ....



أ لأن جميع أبعادها الثلاثة تقع فى مقياس النانو

ب لأنها تمتلك بعدًا واحدًا فقط فى مقياس النانو

جـ لأنها تتكون من بعدين فقط فى مقياس النانو

د لأن أبعادها الخارجية كبيرة ولكنها تحتوى على فجوات داخلية نانوية

7 أى مما يلى لا يعتمد عليه عمل الموجات فوق الصوتية؟

أ الانعكاس
ب الاستقطاب
جـ التشتت
د تحويل الموجات لصور

8 الربط الصحيح بين الإخراج ودورات العناصر هو أن ....

أ الإخراج يوقف الدورات الحيوية
ب الفضلات تخرج من النظام البيئى
جـ الفضلات تعاد للبيئة وتدخل الدورات
د الدورات تقلل الإخراج

9 تحويل النيتريت إلى نترات يُعرف بعملية ....

أ التأمن
ب النيترة
جـ نزع النيتروجين
د الأيض

10 يصل متوسط سمك الجزء الصلب الذى يعلو الأسينوسفير إلى حوالى ....

أ 5 km
ب 10 km
جـ 100 km
د 500 km

11 السبب المباشر لحدوث إزالة الاستقطاب هو ....

أ خروج أيونات البوتاسيوم
ب دخول أيونات الصوديوم
جـ توقف المضخة
د تكسير الناقل العصبى

12 أي من النطاقات التالية للأرض يجمع بين الحالة الفيزيائية الصلبة والتركيب المكون أساساً من صخور السيليكات الغنية بالحديد والماغنسيوم؟

أ اللب الداخلى
ب الوشاح السفلى
جـ اللب الخارجي
د الغلاف المائى

13 أى من الظواهر التالية تعبر عن تأثير الكم فى مستوى النانو؟

أ ذوبان حبيبات السكر الصغيرة أسرع من مكعب السكر
ب ذوبان حبيبات الملح الصغيرة أسرع من مكعب الملح
جـ تغير لون جسيمات الذهب النانوية
د ظهور سبائك البلاتين بشكل لامع عند سقوط الضوء

14 الشكل المقابل يمثل إحدى الظواهر التى تتكون فى صخور الحجر الجيرى بسبب ....



أ قلة صلادة الحجر الجيرى
ب تأثير المياه الحمضية
جـ انخفاض الضغط عليه
د التجوية الفيزيائية فقط

15 أى الحركات التالية تؤدى إلى تكوين سلاسل جبال الإنديز؟

أ التباعدية
ب الانزلاقية
جـ التقاربية
د التطاحنية

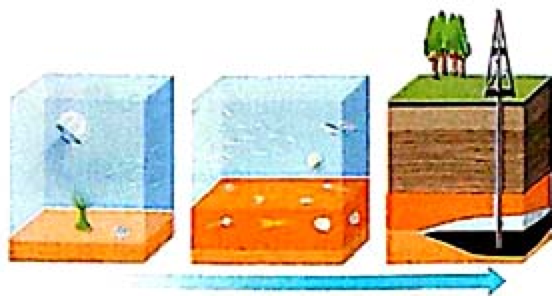
16 يُستخدم السيليكون فى صناعة الشرائح الإلكترونية ؛ لأنه ....

أ موصل جيد　　ب عازل　　جـ شبه موصل　　د منخفض الصلادة

17 الاعتماد على مقياس موهس فى تصنيف المعادن يُعد مثالًا على ....

أ تصنيف كيميائى　　ب تصنيف فيزيائى　　جـ تصنيف جيولوجى زمنى　　د تصنيف بيولوجى

18 يعبر الشكل المقابل عن إحدى نظريات تكون البترول ، وهى نظرية الأصل ....



أ غير العضوى

ب العضوى

جـ الكونى

د البركانى

19 من الشكل المقابل يمكن استنتاج أن ....



أ عدد البروتونات 92 ، عدد النيوترونات 146 ، عدد الإلكترونات 92

ب عدد البروتونات 146 ، عدد النيوترونات 92 ، عدد الإلكترونات 92

جـ عدد البروتونات 92 ، عدد النيوترونات 238 ، عدد الإلكترونات 92

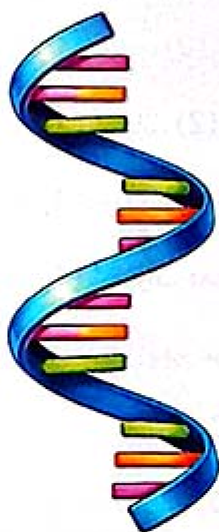
د عدد البروتونات 146 ، عدد النيوترونات 238 ، عدد الإلكترونات 92

20 أى من العناصر التالية يتحرر بصورة أساسية من الصخور بسبب التجوية ، ويستخدم فى تنظيم فتح وإغلاق الثغور؟

أ البوتاسيوم　　ب الحديد　　جـ الألومنيوم　　د السيليكا

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 الشكل المقابل يوضح أحد أنواع الأحماض النووية . ادرسه ، ثم أجب :



أ ما هو اسم الحمض النووى الموضح بالشكل ؟

....

ب ما هى أنواع القواعد النيتروجينية التى تدخل فى تكوينه ؟

....

22 ماذا يحدث إذا : تكونت فقاعات هوائية داخل أوعية الخشب ؟

....

....

الامتحان الثالث

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 أى مستويات التنظيم يظهر بشكل مباشر فى هذا المخطط؟



أ النظام البيئى

ب الجماعة الحيوية

جـ الفرد الحى

د الغلاف الحيوى

2 ادرس السلسلة الغذائية التالية ثم حدد:

طحالب ← قشريات ← أخطبوط ← سمكة ← فطريات

- أى هذه الكائنات يحتوى على طاقة تبلغ 1000 مرة قدر الطاقة الموجودة فى المستهلك الثالث؟

أ الأخطبوط   ب القشريات   جـ الطحالب   د الفطريات

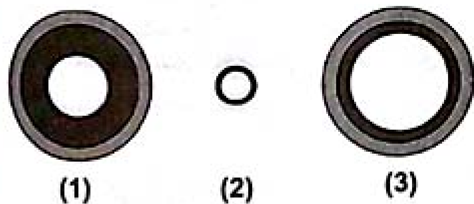
3 تحتاج خلية حية إلى طاقة مقدارها (X) تنتج من أكسدة 7 g من الجلوكوز، فكم مقدار الأحماض الدهنية التى تحتاج إليها الخلية تقريبًا لكى تحصل على نفس كمية الطاقة فى غياب الجلوكوز؟

أ 3 g   ب 7 g   جـ 10 g   د 15 g

4 أى المستويات التالية يعبر عن التشابه بين نظام غابة الأمازون وإفريقيا؟

أ النظام البيئى   ب المجتمع الحيوى   جـ المنطقة الحيوية   د الجماعة الحيوية

5 يمثل الشكل المقابل على الترتيب ....



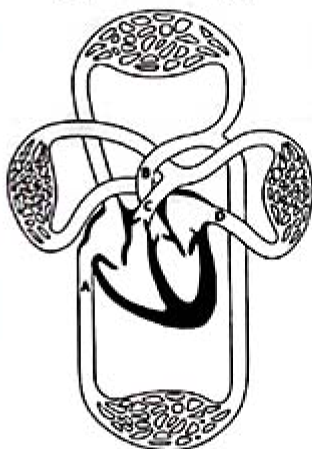
أ (1) وريدًا، (2) شعيرات دموية، (3) شريانًا

ب (1) شريانًا، (2) شعيرات دموية، (3) وريدًا

جـ (1) وريدًا، (2) شريانًا، (3) شعيرات دموية

د (1) شعيرات دموية، (2) شريانًا، (3) وريدًا

6 الشكل المقابل يعبر عن الدورة الدموية الصغرى والتى تبدأ من القلب عبر ....



أ الوعاء الدموى (C) وتعود إلى القلب عبر الوعاء الدموى (D)

ب الوعاء الدموى (D) وتعود إلى القلب عبر الوعاء الدموى (C)

جـ الوعاء الدموى (A) وتعود إلى القلب عبر الوعاء الدموى (B)

د الوعاء الدموى (B) وتعود إلى القلب عبر الوعاء الدموى (D)

7 زيادة تشبع التربة بالماء يؤدى غالبًا إلى ....

أ زيادة تثبيت النيتروجين
ب زيادة نزع النيتروجين
جـ زيادة امتصاص النباتات للنترات
د توقف النشاط البكتيرى

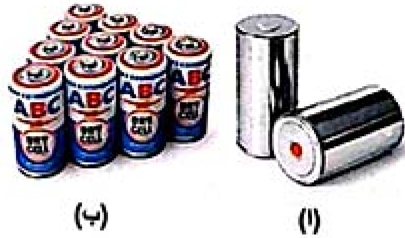
8 أى مما يلى يُعد دورًا مشتركًا بين دورات الكربون والنيتروجين؟

أ عدم دخولهما الغلاف الجوى
ب اعتمادهما على الصخور فقط
جـ عودتهما للغلاف الجوى بعمليات حيوية
د انتقالهما عبر الماء فقط

9 تفاعل عينة معدنية مع حمض مخفف مع حدوث فوران يدل على وجود ....

أ سيليكات
ب أكاسيد
جـ كبريتيدات
د كربونات

10 الشكل المقابل يوضح نوعين من البطاريات (أ) و(ب)، أى مما يلى يميز البطاريات (أ) عن البطاريات (ب)؟



أ أقل كفاءة
ب أعلى تخزين للطاقة
جـ أقل استخدامًا
د أكبر حجمًا

11 تُستخدم الأشعة تحت الحمراء لقياس ....

أ نشاط الكلى
ب معدل فقد الحرارة
جـ تركيز الأملاح
د معدل التنفس

12 الشكل المقابل يوضح خلية بركنجى والتى يمكنها التعامل مع 200 ألف تشابك عصبى فى نفس الوقت مما يدل على أن الجهاز العصبى ....

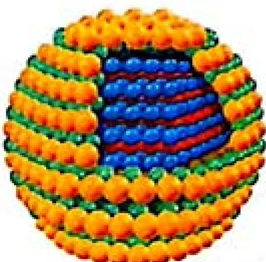


أ بطىء جدًا
ب بسيط
جـ عالى الترابط
د قليل الكفاءة

13 عند تراكم الأسيتيل كولين يؤدى ذلك إلى ....

أ توقف الإشارة
ب استمرار الإثارة
جـ فقد الاستجابة
د عدم فتح مضخات الصوديوم

14 أى مما يلى قد يمثل أبعاد هذه النقاط الكمومية التى فى الصورة؟


النقاط الكمومية

أ 0 nm , 0 nm . 0 nm
ب 1 cm ,2 nm . 10 nm
جـ 10 nm . 20 nm , 10 nm
د 1 cm , 1 mm , 0.1 mm

15 أى مما يلى يمثل عمل المواد النانوية فى خلايا الوقود الحيوى ؟

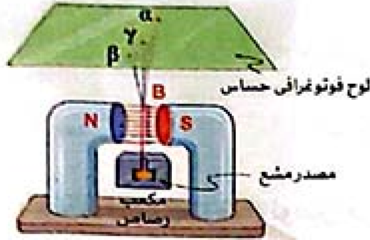
أ الإنزيمات داخل الميتوكوندريا

ب الكلوروفيل فى البلاستيدات الخضراء.

جـ المستقبلات الحسية فى الخلايا العصبية.

د الحديد فى الخلايا الكهروضوئية

16 إذا تم وضع مادة تصدر إلكترونات داخل مكعب الرصاص فإن الإلكترونات الناتجة ستتصرف مثل جسيمات ....



أ α

ب β

جـ γ

د جميع ما سبق

17 يزداد ترسيب المعادن عند ....

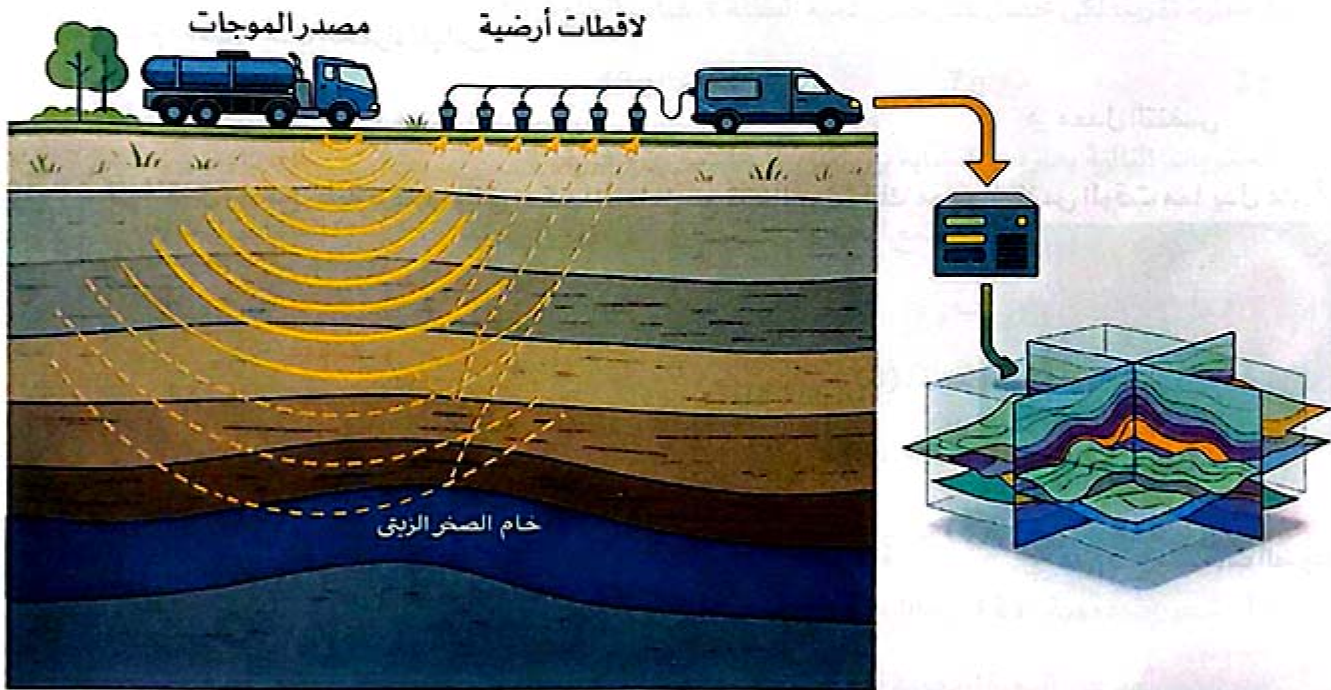
أ زيادة درجة حرارة مياه الينابيع

ب خفض درجة حرارة مياه الينابيع

جـ زيادة الضغط الواقع على الينابيع

د انخفاض نسبة الصخور الكربوناتية

18 الشكل التالى يعبر عن ....



أ تقنيات الاستشعار الزلزالى للبحث عن صخور الخزان

ب تقنيات دوبلر للبحث عن صخور المصدر

جـ تقنيات الاستشعار بالموجات تحت الحمراء للبحث عن صخور المصدر

د تقنيات الاستشعار بالموجات فوق البنفسجية للبحث عن صخور الخزان

19 أى من نطاقات الأرض التالية تتميز بوفرة فى تواجد السيليكا فى مكوناتها؟

أ الوشاح السفلى واللب الخارجى
ب الغلاف المائى والقشرة المحيطية
جـ القشرة القارية والغلاف الصخرى
د اللب الداخلى والأسينوسفير

20 أى مما يلى لا يدخل فى تركيب الغلاف الصخرى؟

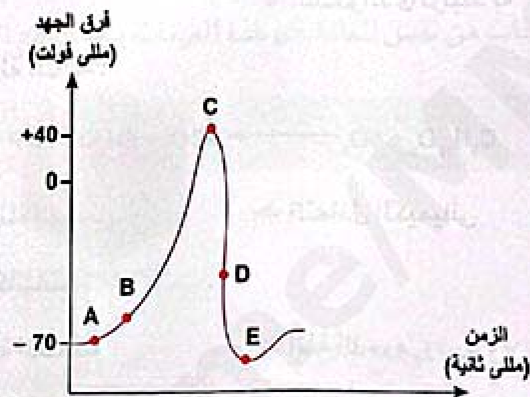
أ القشرة الأرضية
ب الجزء العلوى من الوشاح
جـ اللب الخارجى
د الصخور والمعادن

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 ماذا يحدث فى حالة : غياب أيونات الكالسيوم من منطقة التشابك العصبى؟

....

22 الرسم البيانى المقابل يوضح ليفة عصبية تعرضت للإثارة:



أ ماذا تمثل حالة الليفة العصبية عند كل من (C) ، (A) ؟

....

ب قارن بين الفترة (BC) والفترة (CD).

....

الامتحان الرابع

أولًا : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 أى العبارات التالية تصف العلاقة بين مادة الكيتين والكائن الموضح أمامك ؟



أ يخزن الكيتين فى العضلات
ب يدخل فى تكوين العضلات
جـ يدخل فى تركيب الهيكل الخارجي
د يدخل فى تكوين الحمض النووى له

2 ما وجه الشبه بين القاعدة النيتروجينية (T) والقاعدة النيتروجينية (U)؟

أ الحمض النووى الذى تدخل فى تركيبه
ب التركيب الكيميائى
جـ الشكل
د السكر الذى ترتبط به

3 أى العمليات التالية تمثلها المعادلة التالية؟



$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

أ التنفس الخلوى
ب البناء الضوئى
جـ التعادل الكيميائى
د التحلل

4 تبدأ السلسلة الغذائية دائمًا بالكائنات ....

أ المنتجة
ب آكلة العشب
جـ آكلة اللحوم
د المحللة

5 أى الأوعية التالية يتم فيها تبادل الأكسجين والجلوكوز والفضلات بين خلايا الجسم والدم ....

أ الشريان الأورطى
ب الشريان الرئوى
جـ الأوردة الرئوية
د الشعيرات الدموية

6 يعانى أحد المرضى من نقص كمية الأكسجين فى الدم نتيجة انسداد جزئى فى ....

أ الشريان الأورطى
ب الشريان الكلوى
جـ الوريد الأجوف
د الوريد الرئوى

7 أى من العناصر التالية لا يدخل الغلاف الجوى ضمن دورته ؟

أ الكربون
ب النيتروجين
جـ الفوسفور
د الأكسجين

8 الشكل المقابل يوضح دورة الكربون فى الطبيعة، والحروف (س، ص، ع) تمثل العمليات التى تحدث داخل الدورة، العملية (ع) تعبر عن عملية ....



أ التنفس
ب التحلل
جـ البناء الضوئى
د التعرية

9 أى مما يلى يُعد فائدة رئيسية لاستخدام الموجات فوق الصوتية؟

أ التدخل الجراحى المباشر
ب تصوير الأعضاء دون ضرر
جـ قياس درجة الحرارة فقط
د علاج الفشل الكلوى

10 أى مما يلى لا يؤثر فى اتجاه انتقال السيال العصبى؟

أ فترة الجموح
ب اتجاه المحور
جـ الزوائد الشجيرية
د الناقل العصبى

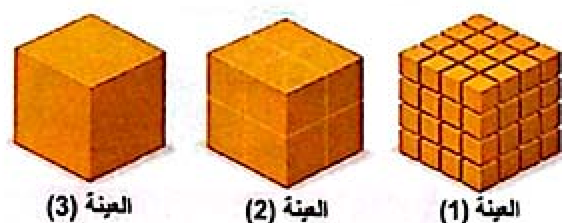
11 أى العبارات التالية صحيحة؟

أ السيال العصبى لا يحتاج إلى طاقة
ب كل مراحل السيال العصبى تعتمد على ATP
جـ المضخة تعتمد على ATP فقط
د التشابك لا يحتاج إلى طاقة

12 تعبر تكنولوجيا النانو عن قدرة الإنسان على التعامل مع ....

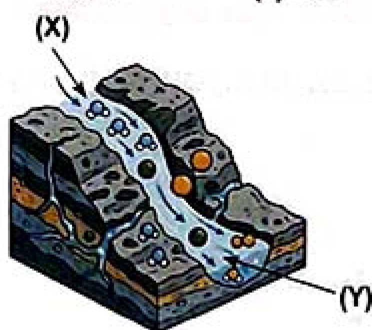
أ أدق مكونات الخلايا الحية
ب أطوال تساوى عدة ذرات
جـ الجسيمات دون الذرية
د الشفرة النووية الوراثية

13 الشكل المقابل يعبر عن ثلاث عينات من نفس المادة، أى هذه العينات يتفاعل مع الأحماض فى أقل فترة زمنية؟



أ العينة (1)
ب العينة (2)
جـ العينة (3)
د جميع العينات

14 أى مما يلى يميز المياه فى الموضع (Y) عن الموضع (X)؟



أ لون المياه
ب تركيز الأملاح المعدنية
جـ اتجاه الحركة
د التركيب الكيميائى

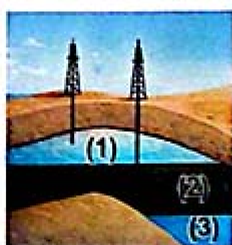
15 يتشابه الأسينوسفير مع الجزء السفلى من الوشاح فى ....

أ الحجم
ب الضغط
جـ الحالة الفيزيائية
د التركيب الكيميائى

16 زيادة الأمطار الحمضية تؤدى غالبًا إلى ....

أ زيادة التجوية الفيزيائية
ب بطء التجوية الكيميائية
جـ تفكك الروابط الأيونية
د تفكك الروابط التساهمية

17 الشكل المقابل يمثل .... ، والأرقام (1، 2، 3) تمثل على الترتيب ....



أ صخور المصدر، (1) غازًا طبيعيًا ، (2) بترولًا ، (3) فحمًا
ب صخور المصدر، (1) بترولًا ، (2) غازًا طبيعيًا ، (3) فحمًا
جـ المصائد البترولية، (1) غازًا طبيعيًا ، (2) فحمًا ، (3) بترولًا
د المصائد البترولية، (1) غازًا طبيعيًا ، (2) بترولًا ، (3) مياهًا

18 فى المتحف المصرى لاحظت احتفاظ تمثال رمسيس الثانى بشكله الخارجى على عكس تمثال أبو الهول فى منطقة الأهرامات وذلك لأن ....

أ تمثال رمسيس الثانى اكتشف حديثًا فلم تتأثر معادنه

ب صخر الجرانيت الذى يتكون منه تمثال رمسيس الثانى عالى الصلادة

جـ تمثال أبو الهول يتكون من معدن صلب لا يتأثر بعوامل الجو بسهولة

د معدن أبو الهول لا يتفاعل مع العوامل الجوية لذلك لم يتأثر

19 إذا وجدنا معدنين لهما نفس اللون ولكن يختلفان فى الصلادة، فإن ذلك يرجع إلى أن ....

أ اللون خاصية غير ثابتة

ب الصلادة ليست هامة للتعرف على المعدن

جـ المعدنين يختلفان فى التركيب البنائى

د المعدنين ينتميان لنفس المجموعة المعدنية

20 من شروط تكون البترول والغاز الطبيعى ان تحتوى الصخور المكونه لهما على بقايا عضوية غنية بعناصر ....

أ الكربون والكالسيوم

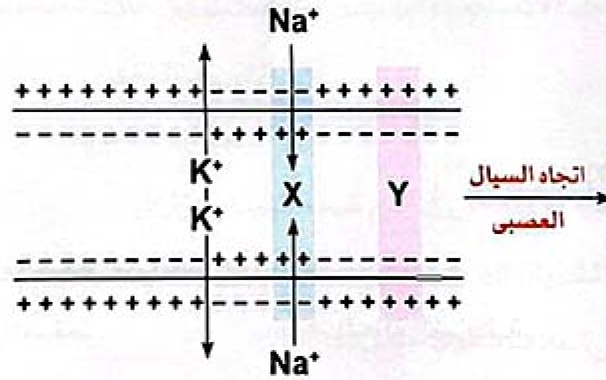
ب الكربون والهيدروجين

جـ الاكسجين والنيتروجين

د الكربون والاكسجين

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 من الشكل المقابل، ماذا يحدث للمنطقة (Y) عند وصول التغير الحادث فى المنطقة (X) إليها ؟



....

22 قارن بين : النهايات العصبية والزوائد الشجيرية من حيث الوظيفة.

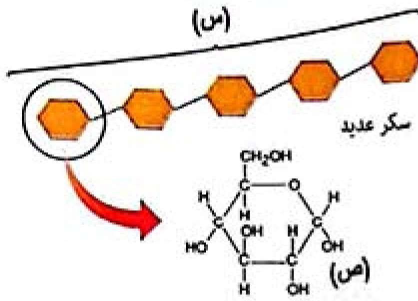
....

الامتحان الخامس

24

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة (1: 20)

1 من الشكل المقابل، أى مما يلى يدخل فى بناء الخلايا أو تخزين الطاقة؟



أ السلسلة (س).

ب جزء من السلسلة (س).

جـ المكون (ص) فقط.

د لا توجد إجابة صحيحة.

2 من هرم الطاقة المقابل إذا علمت أن مقدار الطاقة المنتقلة إلى الثعبان 10 J فكم تكون كمية الطاقة المفقودة بدءًا من المستوى الأول حتى المستهلك الثالث؟



أ 1 J

ب 900 J

جـ 999 J

د 1000 J

3 أى العبارات التالية صحيحة عن الكائنات ذاتية التغذية؟

أ تمثل مستوى الخلية فقط

ب تقع فى قمة الهرم الغذائى

جـ تمثل قاعدة الهرم الغذائى

د لا تدخل فى الشبكات الغذائية

4 يمكن تشبيه جسم الكائن الحى بالمدينة؛ حيث تقوم ....

أ محطات تنقية المياه بوظيفة الجهاز الإخراجى، ومحطات الطاقة بوظيفة الميتوكوندريا

ب محطات المترو بوظيفة الجهاز العصبى، وكابلات الإنترنت كالأوعية الدموية

جـ شاحنات النفايات بوظيفة الجهاز الدورى، والمهندسون ككرات الدم البيضاء

د مصانع الأغذية بوظيفة الجهاز التنفسى، بينما محطات الطاقة بوظيفة الجهاز العصبى المركزى

5 بعد تناول وجبة غنية بالسكريات، يقوم الدم داخل جسم الإنسان بتوزيع السكريات على الكبد والعضلات. أى جزء فى نظام النبات يقوم بوظيفة «توزيع الفائض» من عملية البناء الضوئى إلى باقى أجزاء النبات؟

أ الجذور التى تمتص السكر من التربة

ب الأوعية الخشبية التى تنقل الغذاء للأعلى

جـ نسيج اللحاء الموجود فى النبات

د الأنسجة الميتة الموجودة فى قاعدة الساق

6 تراكم الدهون فى «الشريان الأورطى» يمثل خطورة كبيرة؛ لأنه يحمل الدم ....

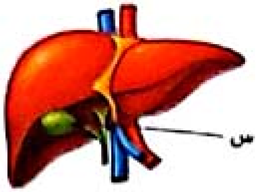
أ المؤكسج إلى الرئتين

ب المؤكسج لجميع أعضاء الجسم

جـ غير المؤكسج من الجسم للقلب

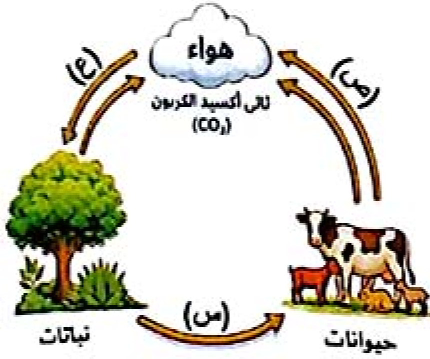
د غير المؤكسج إلى الرئتين

7 الشكل المقابل يوضح كبد الإنسان، ادرسه جيدًا، ثم أجب: يعبر التركيب (س) عن المرارة، وهى مسئولة عن التخلص من مادة ....



أ الأمونيا
ب البيليروبين
جـ السموم
د اليوريا

8 الشكل المقابل يوضح دورة الكربون فى الطبيعة، والحروف (س ، ص ، ع) تمثل العمليات التى تحدث داخل الدورة، أى الحروف التالية يعبر عن العملية التى تعيد الكربون للغلاف الجوى؟



أ س
ب ص
جـ ع
د كل من س، ص

9 تعتمد عملية التعرق من الناحية الفيزيائية على ....

أ التوصيل
ب الإشعاع
جـ التبخر
د الانعكاس

10 أى الخلايا التالية أكثر ارتباطًا بالمخ والنخاع الشوكى؟

أ الحسية
ب الحركية
جـ الموصلة
د الطرفية

11 أى مما يلى يوضح التكامل الوظيفى للجهاز العصبى؟

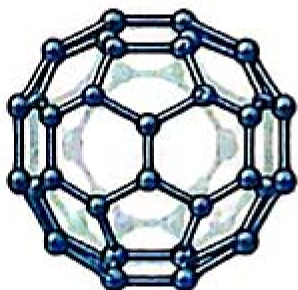
أ كل خلية تعمل منفردة
ب الإشارات تتكامل لإنتاج استجابة
جـ التشابك يمنع النقل
د الإشارات عشوائية

12 فى الشكل المقابل، أى مما يلى يمثل أبعاد هذه المادة؟



أ 5 cm , 5 cm , 50 nm
ب 5 cm , 5 nm , 50 nm
جـ 50 nm, 50 nm . 50 nm
د 5 cm , 5 cm . 0.1 cm

13 لماذا تعتبر المادة فى الشكل المقابل مادة نانوية؟



أ لأن جميع أبعادها فى مقياس النانو
ب لأن لها بعدًا واحدًا فى مقياس النانو
جـ لأن لها بعدين فى مقياس النانو
د لأنها تتكون من وحدات نانوية

14 أثناء رحلة استكشافية فى قلب الصحراء، اكتشف جيولوجى حقولًا شاسعة من البترول والغاز الطبيعى تحت الرمال، كيف تفسر نظرية «الأصل العضوى» وجود هذا الوقود فى بيئة صحراوية جافة؟

أ الوقود ناتج عن الكائنات النباتية فقط التى دفنت فى هذه الصحراء عبر ملايين السنين.

ب المنطقة كانت قديمًا مغطاة بالبحار والمحيطات حيث دفنت الأحياء البحرية الدقيقة تحت الرواسب.

جـ الحرارة العالية للشمس فى الصحراء هى المسئولة عن تحويل الرمال عبر ملايين السنين إلى بترول.

د المنطقة كانت غابات مطيرة كثيفة دفنت وتحولت إلى بترول عبر ملايين السنين.

15 اكتشف المختبر الخاص بإحدى شركات البترول أن الخام المطلوب استخراجه «عالى اللزوجة»، فماذا يتوقع فى معدل الاستخراج؟

أ سيقل معدل الاستخراج نتيجة ارتفاع قوى التماسك بين جزيئات الخام.

ب سيزداد معدل الاستخراج نتيجة ارتفاع قوى التماسك بين جزيئات الخام.

جـ لن يتأثر المعدل مادامت الأنابيب الفولاذية واسعة بما يكفى.

د يمكن زيادة معدل الاستخراج إذا تمكنا من تنقية الخام من البكتيريا.

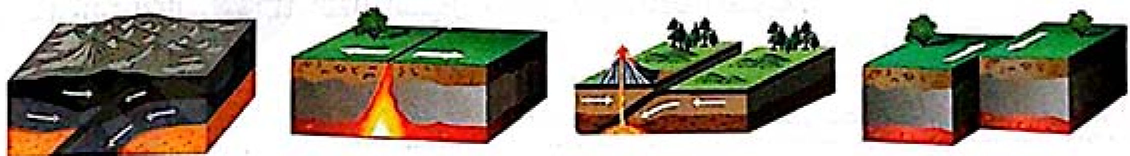
16 معدن يظهر انفصامًا واضحًا فى اتجاهات محددة، فإن أخطر استخدام له يكون فى ....

أ صناعة الزجاج
ب الزخرفة
جـ أساسات المبانى
د الإلكترونيات

17 أى من العمليات التالية لا تشترك مباشرة فى تكوُّن الصخور الرسوبية؟

أ الترسيب
ب الضغط
جـ التبريد
د التجوية

18 أى الأشكال التالية يعبر عن الحركة التكتونية المكونة للوديان والصدوع؟



أ ب جـ د

19 يرجع استخدام صخر الزيوليت فى تنقية المياه لاستغلال خاصية ....

أ الصلادة
ب المسامية
جـ الكثافة
د اللون

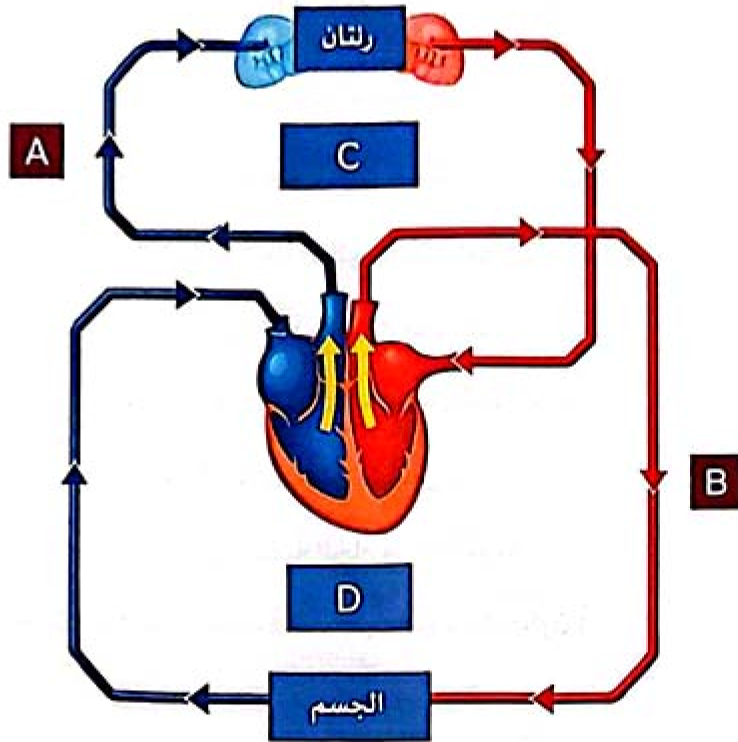
20 أى مما يلى لا يُعد دليلًا مباشرًا على حدوث حركة تباعدية للصفائح؟

أ تكوُّن قشرة محيطية جديدة
ب ظهور حيد منتصف المحيط
جـ تكوُّن جبال الألب
د اتساع قاع البحر

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 من الشكل التالى:

أ أى الرموز يعبر عن الدورة الدموية الصغرى؟ وأيها يعبر عن الدورة الدموية الكبرى؟



....

....

ب أى الوعاءين يعبر عن وعاء دموى يحمل دمًا مؤكسجًا؟ وأيهما يحمل دمًا غير مؤكسج؟

....

....

22 أذكر أهمية أيونات الكالسيوم أثناء انتقال السيال العصبى عبر الخلايا العصبية.

....

....

الامتحان السادس

24

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 الصورة المقابلة توضح الوشق الأيبيرى، أى الأسباب التالية ساهم فى تهديده بالانقراض؟



أ زيادة التنافس على الغذاء

ب انخفاض عدد الفرائس

جـ ندرة الماء فى بيئته

د تعرضه للافتراس

2 كم عدد أنواع القواعد النيتروجينية المشتركة بين جزىء DNA وجزىء RNA؟

أ صفر ب 3 جـ 4 د 5

3 الشكل المقابل يوضح سلسلة الغذاء البحرى، ما هى نسبة الطاقة المفقودة عند الانتقال من المستوى (س) إلى المستوى (ص)؟



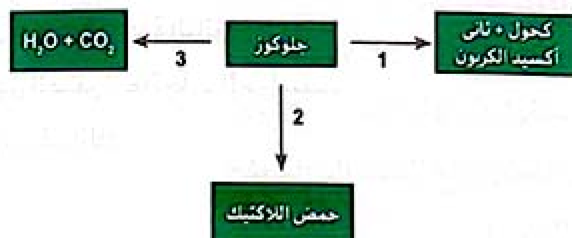
أ 99% ب 90%

جـ 10% د 99.9%

4 يشبه تعطل شبكات الإنترنت عن العمل فى مدينة إصابة الإنسان بـ ....

أ ضعف الذاكرة ب شلل فى الجسم جـ فشل كلوى د التهاب رئوى

5 يمكن ترتيب العمليات فى الشكل المقابل كالتالى ....



أ (1) تنفس هوائى ،(2) تنفس هوائى ، (3) تنفس لاهوائى

ب (1) تنفس هوائى ،(2) تنفس لاهوائى ، (3) تنفس لاهوائى

جـ (1) تنفس لاهوائى ،(2) تنفس لاهوائى ، (3) تنفس هوائى

د (1) تنفس لاهوائى ،(2) تنفس لاهوائى ، (3) تنفس لاهوائى

6 تم إنقاذ شخص كان تائهًا فى الصحراء ليوم كامل بدون ماء أو طعام، وعند قيام الطبيب بعمل تحليل له وجد ....

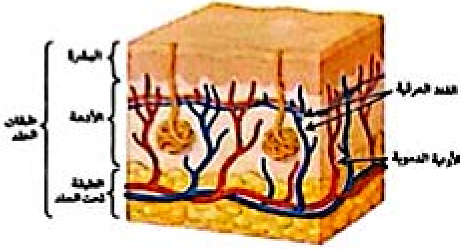
أ زيادة تركيز كرات الدم الحمراء، ونقص لزوجة الدم

ب زيادة تركيز كرات الدم الحمراء، وزيادة لزوجة الدم

جـ نقص تركيز كرات الدم الحمراء، وزيادة لزوجة الدم

د نقص تركيز كرات الدم الحمراء، ونقص لزوجة الدم

7 ادرس الشكل المقابل الذى يوضح قطاعًا فى جلد الإنسان، ثم أجب: أى من الاختيارات التالية غير صحيح عن الشكل؟



أ الجلد مسئول عن استخلاص اليوريا من الدم

ب الجلد يحتوى على الغدد العرقية المسئولة عن إنتاج العرق

جـ الغدد العرقية مسئولة عن الإخراج وتنظيم درجة الحرارة

د الجلد يتكون من ثلاث طبقات تساهم فى عمليات الإخراج

8 ظهور مرض اليرقان (الصفراء) يدل على خلل فى عمل ....

أ الرئتين　　ب الجلد　　جـ الكبد　　د الكليتين

9 عند اختفاء المحللات من النظام البيئى، فإن أكثر ما يتأثر هو ....

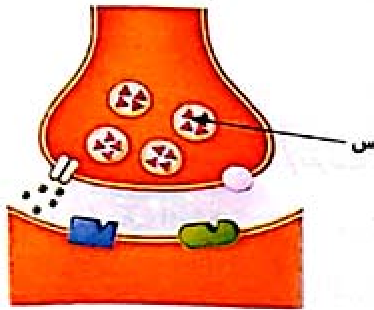
أ البناء الضوئى　　ب انتقال الطاقة فقط　　جـ عودة العناصر للتربة　　د تثبيت النيتروجين

10 فى تجربة ما، تم منع دخول Ca^{2+} للزر العصبى، فإن النتيجة المتوقعة هى ....

أ انتقال طبيعى للإشارة　　ب عدم تحرر الناقل العصبى

جـ زيادة سرعة السيال　　د زيادة إزالة الاستقطاب

11 من الشكل المقابل، تعتبر وظيفة البيان (س) هى ....



أ تحفيز الإشارة

ب إيقاف الإشارة بعد نقلها

جـ فتح قنوات الصوديوم

د نقل السيال

12 أى مما يلى يمثل المقصود بتكنولوجيا النانو؟

أ القدرة على تحويل الأطوال حسابيًا لوحدة النانو

ب إنتاج ترانزستورات فى منتهى الصغر لمعالجات الحواسيب

جـ البحث عن المواد الناتجة من النيازك

د جميع ما سبق

13 فى الشكل المقابل، ما وجه التشابه بين كلتا الخليتين (الطبيعية والكهربية)؟




أ كلتاهما تنتج (ATP)

ب كلتاهما تستعمل الجلوكوز وتنتج طاقة

جـ كلتاهما تقوم بتفاعل ماص للحرارة

د كلتاهما تستعمل الأكسجين وتنتج ثانى أكسيد الكربون

14 الشكل المقابل يوضح بلورتين لمعدنَى الكوارتز والكالسيت تتشابهان فى اللون، لكن يمكن التمييز بينهما عن طريق ....


معدن الكوارتز


معدن الكالسيت

أ اللون

ب الصلادة

جـ الشكل الخارجى

د الوزن النوعى

15 وجود طبقات مضغوطة ذات خصائص جديدة تمامًا فى صخر ما يدل على أن الصخر .

أ ناري سطحي ب رسوبي فتاتي جـ متحول د ناري جوفي

16 كل مما يلى يُعد من أسباب عسر الماء ما عدا .

أ احتواء الماء على صخور جيرية ب زيادة أيونات Ca^{2+}

جـ انخفاض تركيز Mg^{2+} د ذوبان أملاح الكالسيوم

17 من الجدول المقابل، أى المعادن الآتية يتفكك بسهولة فى وجود الماء المذاب به CO_2؟

أ الفلسبار

ب الميكا

جـ البيروكسين

د الدولوميت

اسم المعدن	المجموعة المعدنية
الفلسبار	السيليكات
الميكا	السيليكات
البيروكسين	السيليكات
الدولوميت	الكربونات

18 أى مما يلى يميز الحركات الأرضية بأنواعها الثلاثة؟

أ بعضها سريع جدًا ب تستمر لفترات زمنية قصيرة

جـ جميعها تحدث فى مكان واحد د جميعها حركات بطيئة جدًا

19 أثبت أحد التقارير وجود صخور مصدر فى منطقة ما، وعند التنقيب لم يتم العثور على بترول بها. فأى مما يلى يفسر السبب؟

أ لم تحتوِ الصخور أصلًا على مواد عضوية.

ب تسرب البترول والغاز وتجمعا فى صخور أخرى بعد تكوُّنهما.

جـ منع الضغط العالى تكوُّن البترول.

د التقرير غير صحيح؛ لعدم وجود صخور مصدر بلا بترول.

20 يُستخدم الضخ بالماء أو الغاز فى الحقول البترولية أساسًا من أجل ....

أ تعويض نقص الضغط داخل الخزان لدفع النفط إلى السطح

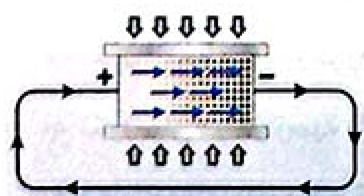
ب خفض لزوجة النفط بخلطه بالماء

جـ إزالة الشوائب من الأنابيب

د تليين الصخور الخازنة

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 من الشكل المقابل:



أ ما اسم هذه الظاهرة؟ ....

ب ما اسم المعدن المستخدم؟ ....

جـ ما نوع تحولات الطاقة المستخدمة؟ ....

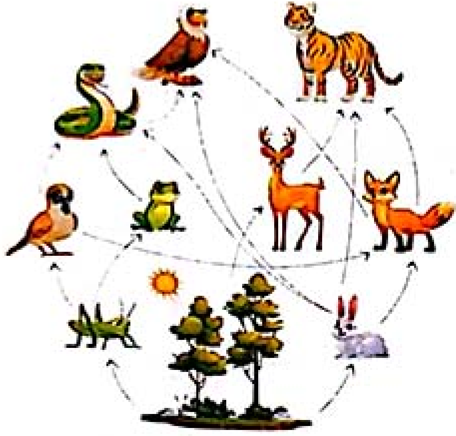
22 قارن بين المجتمع الحيوى والنظام البيئى من حيث الأمثلة والمفهوم.

....

....

الامتحان السابع

أولًا : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)



1 الشكل المقابل يوضح شبكة غذائية، أى من الكائنات التالية يحصل على أكبر قدر من الطاقة؟ وأيها يحصل على أقل قدر من الطاقة على الترتيب؟

أ العشب - الثعلب

ب الفأر - الصقر

جـ العشب - الصقر

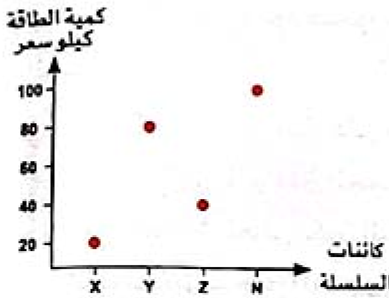
د الأرنب - الثعبان

2 زيادة عدد الأنواع تؤدى غالبًا إلى ....

أ تقليل مستويات التنظيم | ب زيادة استقرار النظام

جـ تقليل تدفق الطاقة | د اختفاء المحللات

3 الشكل المقابل يوضح كمية الطاقة المنتقلة لأربعة كائنات فى سلسلة غذائية، الكائنات المنتجة بها 1000 كيلو سعر، أى مما يلى يعبر عن المستهلك الأول فى هذه السلسلة؟



أ X

ب Y

جـ Z

د N

4 السبب الرئيسى لتعدد أنواع الصخور داخل دورة واحدة هو ....

أ اختلاف الزمن فقط | ب تنوع العمليات الجيولوجية

جـ ثبات الظروف | د تشابه المواد

5 الشكل المقابل يمثل صخرًا رسوبيًا يتكون من مجموعة من التتابعات، ادرسه جيدًا، ثم أجب: أى مما يلى يمكن استنتاجه عن ظروف تكون الصخر؟



أ تكوَّن نتيجة تعرضه لانصهار جزئى

ب تكوَّن نتيجة ضغط وحرارة

جـ تكوَّن على مراحل زمنية متعاقبة

د تكوَّن من الصهارة مباشرة

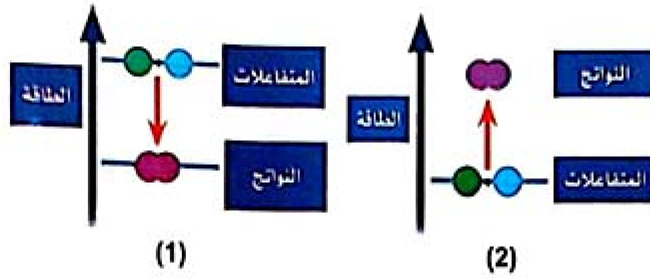
6 التنفس اللاهوائى ينتج تقريبًا .... من الطاقة التى ينتجها التنفس الهوائى.

أ 36% | ب 18% | جـ 5.5% | د 2%

7 ما نوع الوعاء الدموى الذى يعمل على تبادل الغازات والمغذيات والفضلات بين الخلايا والدم ؟

أ الشريان
ب الوريد
جـ الشعيرات الدموية
د القنوات الناقلة

8 أى مما يلى يعبر عن نوع التفاعل فى الشكلين المقابلين؟

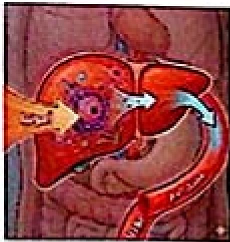


أ (1) تفاعل طارد للحرارة ، (2) تفاعل ماص للحرارة
ب (1) تفاعل ماص للحرارة ، (2) تفاعل طارد للحرارة
جـ كلا التفاعلين طارد للحرارة
د كلا التفاعلين ماص للحرارة

9 كل مما يلى من نتائج انتظام التنفس عدا ....

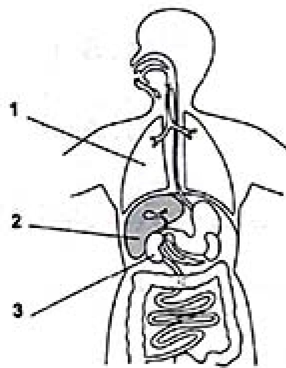
أ الحفاظ على pH الدم
ب التخلص من ثانى أكسيد الكربون
جـ ثبات الاتزان الداخلى
د زيادة تركيز CO_2 فى الدم

10 الشكل المقابل يوضح عملية الإخراج فى الكبد، أى الأعضاء التالية يتخلص من مادة اليوريا الناتجة عن هذه العملية؟



أ الكليتان فى صورة بول
ب الجلد فى صورة أملاح
جـ الرئتان فى صورة أملاح
د الكليتان فى صورة سكريات

11 الشكل المقابل يوضح مجموعة من الأعضاء داخل جسم الإنسان، ادرسه جيدًا، ثم أجب: أى من الصفوف التالية يعبر عن الوظيفة الصحيحة لكل عضو من الأعضاء؟



	استخراج ثانى أكسيد الكربون	التخلص من اليوريا	إنتاج اليوريا
أ	1	2	3
ب	1	3	2
جـ	2	3	1
د	2	1	3

12 أى الخلايا العصبية تنقل الإشارة من المستقبل إلى الجهاز العصبى المركزى؟

أ الحركية
ب الموصلة
جـ الحسية
د العضلية

13 أى مما يلى لا يحدث أثناء إعادة الاستقطاب؟

أ غلق قنوات الصوديوم
ب فتح قنوات البوتاسيوم
جـ خروج K^+
د دخول Ca^{2+}

14 الشكل المقابل يعبر عن مادة ....

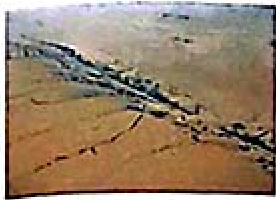


أ صفرية البعد النانوى
ب أحادية البعد النانوى
جـ ثنائية البعد النانوى
د ثلاثية البعد النانوى

15 أى العمليات التالية تعد المصدر الأساسى لتكوين ثانى أكسيد الكربون ؟

أ الهضم
ب البناء
جـ التنفس الخلوى
د الإخراج

16 يرتبط الصدع الموضح بالصورة المقابلة بحركة الصفائح ....

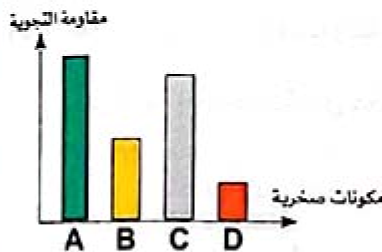


أ التقاربية
ب التباعدية
جـ الانزلاقية
د البنائية

17 إذا كانت كتلة نواة الأرض (X) فإن كتلة القشرة الأرضية والوشاح معًا تبلغ تقريبًا ....

أ $2(X)$
ب $\frac{2}{3}(X)$
جـ $\frac{1}{3}(X)$
د $\frac{1}{2}(X)$

18 الشكل المقابل يوضح بعض المكونات الصخرية و درجة مقاومة كل منها للتجوية،



من خلال ذلك أى المكونات الصخرية التالية ينتمى إلى الكربونات ؟

أ A ، B
ب B ، D
جـ C ، A
د D ، C

19 الغاز المستخدم فى ملء هذه الأنبوبة يتميز بأن درجة غليانه ....



أ منخفضة ؛ لذا يخرج من أسفل برج التقطير التجزيئى
ب مرتفعة، لذا يخرج من أسفل برج التقطير التجزيئى
جـ منخفضة، لذا يخرج من أعلى برج التقطير التجزيئى
د مرتفعة، لذا يخرج من أعلى برج التقطير التجزيئى

20 ما العامل المشترك الرئيسى الذى يربط بين البيوتان والبنزين والديزل والكيروسين ؟

أ جميعها غازات خفيفة تخرج من أعلى فرن التقطير التجزيئى
ب جميعها مواد ثقيلة تخرج من أسفل فرن التقطير التجزيئى
جـ جميعها مكون من عناصر الكربون والهيدروجين
د جميعها تحتوى على شوائب من الكبريت والرصاص

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 الشكل المقابل يمثل مفاعلًا نوويًا، أجب عن السؤالين التاليين :



أ ما اسم العنصر المكون لوقود هذا المفاعل ؟

....

....

ب ما اسم المفاعل النووي الموجود في مصر؟ وما أهميته ؟

....

....

22 اذكر وظيفة كل من :

أ إنزيم الأميليز.

....

....

ب صمامات الأوردة.

....

....

الامتحان الثامن

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 أى السكريات التالية تستخدم مباشرة فى التنفس الخلوى؟

أ الجليكوجين ب السكروز جـ الفركتوز د النشا

2 كل العناصر التالية تدخل فى تركيب العضلات والإنزيمات والهرمونات والأجسام المناعية ما عدا .

أ (C) ب (H) جـ (O) د (P)

3 يمكن تصنيف الشبكات الغذائية إلى مستوى ....

أ الفرد ب المجتمع الحيوى جـ الجماعة الحيوية د النظام البيئى

4 الصورة المقابلة توضح الكثير من النباتات التي تغمرها المياه حيث تذبل الكثير من تلك النباتات وتموت رغم توافر المياه والمغذيات ويرجع ذلك إلى ....



أ عدم وصول المياه لأعلى النبات بسبب توقف قوى الشد

ب عدم وصول المياه لأعلى النبات بسبب توقف قوى التماسك

جـ عدم وصول المياه لأعلى النبات بسبب توقف قوى التلاصق

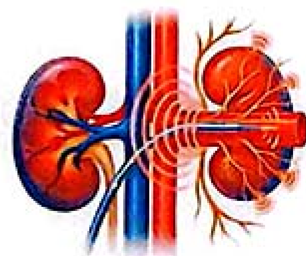
د حاجة النبات لقوى كبيرة لرفع هذه الكمية من المياه

5 يعود الدم من الجسم الى القلب عن طريق ....

أ الشريان الرئوى ب الوريد الرئوى

جـ الوريد الاجوف د الشريان الاورطى

6 الهدف من الإجراء فى الصورة المقابلة هو ....



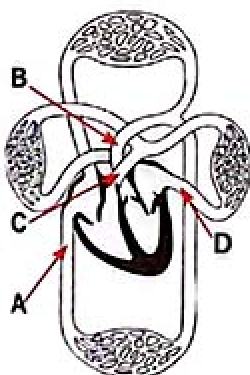
أ جراحة لعلاج الفشل الكلوى

ب إجراء غير جراحى لعلاج الفشل الكلوى

جـ إجراء جراحى لعلاج انخفاض ضغط الدم المزمن

د إجراء غير جراحى لعلاج ارتفاع ضغط الدم المزمن

7 من الشكل المقابل والذى يعبر عن القلب والأوعية الدموية، تعبر الحروف (A ، B ، C ، D) عن ....



أ (A) الشريان الرئوى، (B) الوريد الأجوف، (C) الشريان الأورطى، (D) الوريد الرئوى

ب (A) الشريان الأورطى، (B) الوريد الأجوف، (C) الوريد الرئوى، (D) الشريان الرئوى

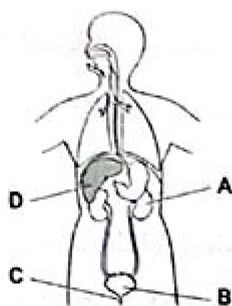
جـ (A) الوريد الأجوف، (B) الشريان الرئوى، (C) الوريد الرئوى، (D) الشريان الأورطى

د (A) الوريد الأجوف، (B) الشريان الأورطى، (C) الشريان الرئوى، (D) الوريد الرئوى

8 أى مما يلى يوضح سبب تكامل الجلد والكليتين ؟

أ كلاهما يطرح الفضلات الغازية
ب كلاهما ينظم عملية التخلص من الماء والأيونات
جـ كلاهما ينتج البول
د كلاهما يحلل السموم

9 من الشكل المقابل أى أعضاء جسم الإنسان مسئول عن إخراج اليوريا؟



أ (A)
ب (B)
جـ (C)
د (D)

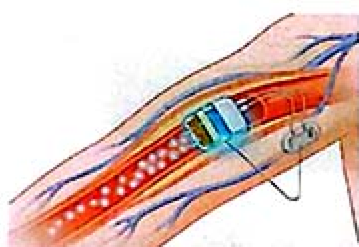
10 عند وصول السيال العصبى للزر العصبى، يحدث مباشرة ....

أ خروج Na^+
ب فتح قنوات K^+
جـ تكسير الأستيل كولين
د دخول Ca^{2+}

11 أى مما يلى يميز فترة الجموح؟

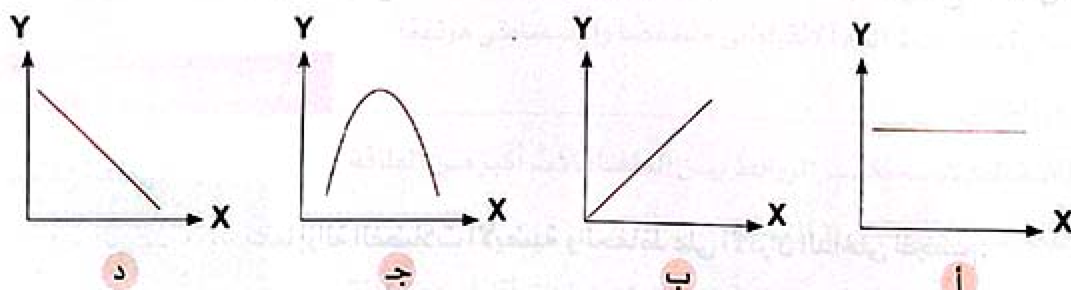
أ يمكن خلالها توليد سيال جديد
ب تكون الخلية غير قادرة على الاستجابة
جـ يحدث خلالها إزالة استقطاب
د يزداد فيها دخول Na^+

12 من الشكل المقابل يعمل الجهاز عن طريق ....



أ الأكسجين المنقول عبر الجهاز التنفسى
ب الطاقة الناتجة عن التنفس الخلوى فى الميتوكوندريا
جـ الجلوكوز المنقول عبر الجهاز الدورى
د الطاقة الناتجة عن التنفس اللاهوائى فى الجهاز التنفسى

13 أى من العلاقات البيانية التالية توضح العلاقة بين نصف قطر جسيمات السكر المذابة (X) وسرعة الذوبان فى الماء (Y)؟



14 الخام المستخدم فى صناعة قضبان الوقود النووى هو ....

أ اليورانينايت
ب الفوسفات
جـ البيتومين
د البرويان

15 قديمًا كان لدى الرومان حمامات مياه ساخنة طبيعية، تستمد هذه الحمامات مياهها الساخنة من ....

أ الطاقة النووية للعناصر المشعة أسفل الحمامات
ب الطاقة الحرارية الأرضية
جـ الطاقة الناتجة عن أرضية الكوارتز فى الحمامات
د الطاقة الناتجة عن الهيدروجين الأبيض

16 الشكل المقابل يوضح معدنًا يستخدم فى صناعة المواد الزجاجية وله بريق زجاجى، فإن صلادة هذا المعدن على مقياس موهس تقدر بـ ....

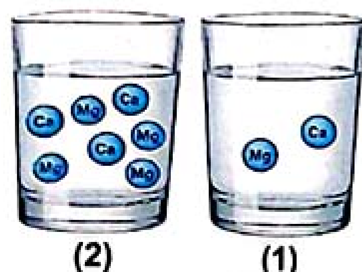


أ 9 ب 5 جـ 7 د 1

17 أهمية الليثيوم فى البطاريات الحديثة ترجع إلى ....

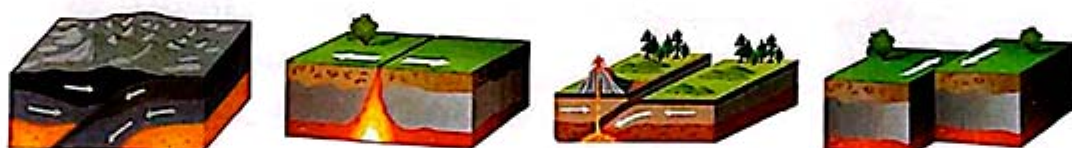
أ كثافته العالية
ب قدرته الكبيرة على تخزين الطاقة
جـ ندرته فى الطبيعة
د كونه طاردًا للحرارة

18 الشكل المقابل يوضح كوبين من الماء (1) و (2) من مصدرين مختلفين، أى مما يلى صحيح بالنسبة للكوبين؟



أ الكوب (2) يحتوى على ماء يزيد من فاعلية الصابون
ب الكوب (1) يزيد من احتمال عسر الماء داخل الأنابيب
جـ الكوب (2) يحتوى على ماء يقلل من فاعلية الصابون
د الكوب (1) يحتوى على ماء يقلل من فاعلية الصابون

19 أى الأشكال التالية يعبر عن الحركة التكتونية المكونة للزلازل المدمرة؟



أ ب جـ د

20 تتركز الزلازل غالبًا عند ....

أ مراكز الصفائح ب حدود الصفائح جـ اللب الداخلى د الوشاح السفلى

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 اكتب المصطلح العلمى:

العملية الحيوية التى يتم من خلالها إزالة الفضلات الأيضية والحفاظ على الاتزان الداخلى للجسم.

....

....

....

22 علل لما يأتى: إعادة امتصاص الجلوكوز والماء داخل النفرون.

....

....

....

الامتحان التاسع

24

أولاً: اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 إذا كانت الطاقة المنتقلة للمستهلك الثالث فى سلسلة غذائية 4 J ، فإن مقدار الطاقة للمستهلك الأول تساوى .... (دمياط 2025)

أ 4J ب 40J جـ 400J د 4000J

2 أى مما يلى يُظهر أعلى مستوى تنظيمى ؟

أ حقل زراعى ب بركة مياه صغيرة جـ مناطق استوائية د نبات الصبار

3 فى حالة نقص الكربوهيدرات، يعتمد الجسم فى إنتاج الطاقة على ....

أ البروتينات فقط ب الأملاح المعدنية
جـ الأحماض النووية د الدهون

4 إذا كانت قراءة ضغط دم شخص هى (120/100) مم زئبق، فأى استنتاج يعبر بدقة عن حالته الصحية ؟

أ القلب يعانى من ضعف حاد فى قوة الانقباض ب الأوعية الدموية تعانى من مشكلة أثناء راحة القلب
جـ الشخص يعانى من هبوط حاد فى الدورة الدموية د الشخص يعانى من ضعف فى الأذين الأيسر

5 متى يطلب من الشخص القيام بهذه الوضعية فى الإسعافات الأولية ؟



أ عندما يعانى من ارتفاع ضغط الدم مما تسبب فى وصول كمية كبيرة منه للدماغ
ب عندما يعانى من انخفاض ضغط الدم مما تسبب فى نقصان كميته الواصلة للدماغ
جـ عندما يكون ضغط الدم الانقباضى مرتفعًا والانبساطى مرتفعًا أيضًا
د عندما يكون ضغط الدم الانقباضى منخفضًا والانبساطى مرتفعًا

6 فى التفاعل المقابل ....



أ الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين المتفاعلات أكبر من الطاقة الناتجة عند تكوين روابط النواتج
ب الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين المتفاعلات أقل من الطاقة الناتجة عند تكوين روابط النواتج
جـ الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين المتفاعلات تساوى الطاقة الناتجة عند تكوين روابط النواتج
د الطاقة المطلوبة لكسر الروابط بين المتفاعلات أكبر من أو تساوى الطاقة الناتجة عند تكوين روابط النواتج

7 أى مما يلى يوضح العلاقة بين التعرق والاتزان الحرارى ؟

أ التعرق يزيد حرارة الجسم ب تبخر العرق يمتص حرارة الجسم
جـ العرق يمنع فقد الماء د العرق لا علاقة له بالحرارة

8 يحتوى العرق على ....

أ يوريا فقط ب جلوكوز وأحماض أمينية جـ دهون وبروتينات د ماء وأملاح وقليل من اليوريا

9 التكامل بين الجلد والكليتين يظهر فى ....

أ تنظيم التنفس ب إخراج الماء والأيونات جـ إنتاج الطاقة د تكوين البروتين

10 أى مما يلى لا يعبر عن وظيفة الجهاز العصبى؟

أ استقبال المؤثرات ب معالجة المعلومات جـ نقل الأوامر د إنتاج الهرمونات مباشرة

11 عند فحص خلية عصبية فى وضع الراحة يُتوقع أن ....

أ تكون قنوات الصوديوم مفتوحة ب يكون تركيز Na^{+} داخل الخلية مرتفعًا

جـ تكون الخلية مستعدة للاستجابة د يحدث دخول Ca^{2+}

12 عادة ما يعانى مرضى السرطان من صلع فى الرأس؛ لأن ....

أ الجسيمات النانوية تهاجم بصيلات الشعر ب علاج السرطان يتطلب حلق الشعر باستمرار

جـ الأدوية الكيميائية تهاجم خلايا الشعر السليمة د العلاج بالنانو يتطلب حلق الشعر

13 أى هذه الاختيارات يعبر عن مواد صفرية وأحادية وثنائية البعد النانوى؟

أ حبيبات الفضة النانوية والألياف النانوية والأسلاك النانوية

ب حبيبات الذهب النانوية وكرات بوكى والجرافين

جـ الجرافين وكرات بوكى وحبيبات الفضة النانوية

د حبيبات الفضة النانوية والألياف النانوية والجرافين

14 الحساسات الموجودة على هذا الكوبرى تعمل بـ ....



أ الكهرباء الانضغاطية

ب الحث الكهرومغناطيسى

جـ التأثير الكهروحرارى

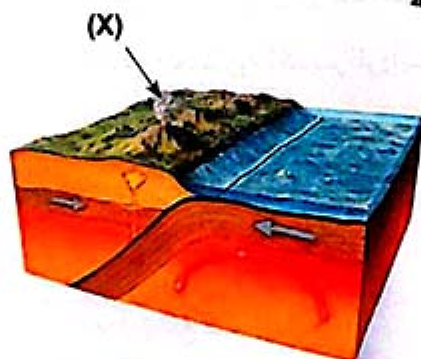
د التأثير الكهروضوئى

15 إحدى المحطات تعمل بطاقة الرياح، وتم عمل محطة أخرى تخزن هذه الطاقة للاستخدام وقت الحاجة، من خلال دراستك فإن المحطة الجديدة تعمل من خلال ....

أ الطاقة الحرارية الأرضية ب طاقة الهواء المضغوط

جـ الطاقة النووية د الكهرباء الانضغاطية

16 بدراسة الشكل المقابل، ما المتوقع حدوثه عند المنطقة (X)؟



أ تقارب لوحين محيطيين لتكوين سلاسل جبال

ب تباعد لوحين قاريين لتكوين جزر بركانية

جـ تطاحن الصفائح مكونة صدوعًا مثل سان أندرياس

د تقارب لوح قارى وآخر محيطى

17 أى الظواهر الجيولوجية التالية تسبب زلازل مدمرة ؟

أ الصدع الإفريقى ب حيد المحيط الأطلنطى جـ الحركة التباعدية د صدع سان أندرياس

18 عند زيادة ضغط الهواء فى أماكن تخزين الهواء المضغوط فإن درجة حرارته ....

أ تقل؛ لأن الحجم يزداد

ب تقل؛ لأن الحجم يقل

جـ تزداد؛ لأن الحجم ثابت

د ثابتة؛ لأن الحجم يزداد

19 عند تعرض صخر نارى لعوامل التجوية والتعرية ينتج عنه ....

أ صخر متحول ب صخر رسوبى جـ صهارة د نفس الصخر دون تغيير

20 أى العوامل التالية يعد الأكثر تأثيرًا فى انتقال الفتات الصخرى من مكان لآخر؟

أ الضغط ب الحرارة جـ عوامل التعرية د التبلر

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 قارن بين DNA و RNA من حيث الوظيفة وأنواع القواعد النيتروجينية المكونة لهم.

....

....

22 اكتب المصطلح العلمى: الصبغة الناتجة عن تكسير الهيموجلوبين، والتى يؤدى تراكمها فى الدم إلى اليرقان.

....

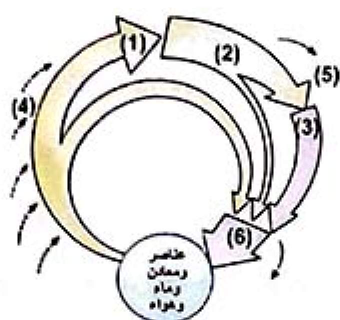
....

24

الامتحان العاشر

أولاً : اختر الإجابة الصحيحة (1 : 20)

1 من الرسم الذى أمامك، يمكن تصنيف الكائن (2) و (3) على أنهما من ....



أ الكائنات المنتجة

ب المستهلكات

جـ المحللات

د قاعدة الغذاء

2 أى مما يلى صحيح عندما يتناول أحد الأشخاص وجبة تحتوى على كميات متساوية من الكربوهيدرات والليبيدات؟

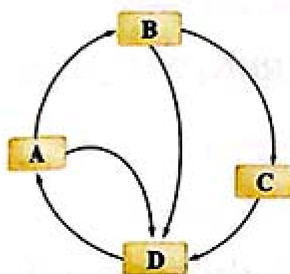
أ الليبيدات تعطى طاقة للجسم أولًا

ب الكربوهيدرات أعلى فى الطاقة

جـ الدهون أقل طاقة لكل جرام

د الكربوهيدرات تنتج طاقة أولًا

3 من الشكل المقابل، أى الحروف التالية يمثل الكائنات المنتجة؟



أ A

ب B

جـ C

د D

4 يتميز النظام البحرى عن النظام الصحراوى فى ....

أ قلة عدد المفترسات

ب تنوع المسارات الغذائية

جـ انخفاض الكتلة الحيوية

د قصر السلاسل الغذائية

5 من الشكل التالى، أى العبارات التالية صحيحة؟



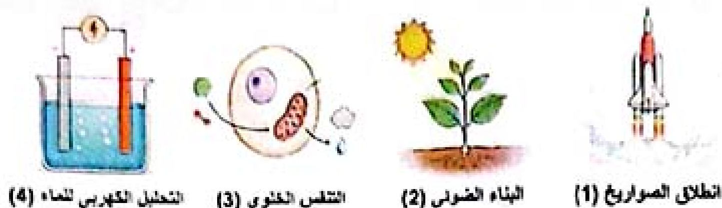
أ الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات تساوى الطاقة الناتجة عن تكوين روابط النواتج

ب الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أكبر من الطاقة الناتجة عن تكوين روابط النواتج

جـ الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات أقل من الطاقة الناتجة عن تكوين روابط النواتج

د الطاقة اللازمة لكسر روابط المتفاعلات تساوى الطاقة الناتجة عن تكوين روابط النواتج تساوى الصفر

6 أى التفاعلات التالية ماص للحرارة؟ وأيها طارد للحرارة؟



أ (1) و (2) طارد ، (3) و (4) ماص

ب (1) و (3) طارد ، (2) و (4) ماص

جـ (1) و (4) طارد ، (2) و (3) ماص

د (2) و (4) طارد ، (1) و (3) ماص

7 وجد أحد العلماء عينة مكتوبًا عليها واحد مول، وعند حساب كتلتها وجدها 98 g فإنها عينة من .... ، علمًا بأن الكتلة الذرية كما هو موضح (H = 1 , O = 16 , C = 12 , S = 32)

أ CO_2 ب H_2CO_3

جـ SO_3 د H_2SO_4

8 عند وضع قطعة لحم فى فرن كهربائى، تستمر درجة حرارتها فى الارتفاع حتى تنضج؛ لذا يمكن اعتبار التفاعلات اللازمة لنضج الطعام ....

أ طاردة للحرارة لأن الطعام يصبح ساخنًا عند لمسه.

ب ماصة للحرارة، حيث تُستخدم الطاقة لكسر الروابط البروتينية المعقدة وتغيير تركيبها.

جـ متزنة حراريًا حيث يحدث تبادل حرارى فقط

د طاردة للحرارة لأن المحتوى الحرارى للحم الناضج أكبر من المحتوى الحرارى للحم النىء

9 إذا اكتسب الوسط المحيط 150 kJ من تفاعل كيميائى فإن ....

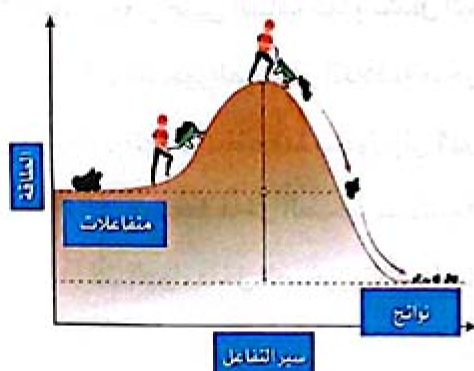
أ طاقة المتفاعلات أكبر من طاقة النواتج بمقدار 150 kJ

ب طاقة المتفاعلات أقل من طاقة النواتج بمقدار 150 kJ

جـ طاقة المتفاعلات تساوى طاقة النواتج وكلتاهما تساوى 150 kJ

د طاقة المتفاعلات تساوى طاقة النواتج وكلتاهما تساوى الصفر

10 يمثل هذا الرسم تغير الطاقة فى تفاعل ....



أ البناء الضوئى

ب التنفس الخلوى

جـ الأكسدة والاختزال

د الانحلال الحرارى

11 عند إذابة 80 g من هيدروكسيد الصوديوم فى الماء، ما كمية الطاقة المنطلقة؟ علمًا بأن الطاقة المنطلقة عند ذوبان مول واحد من هيدروكسيد الصوديوم تساوى 44.5 kJ/mol (Na = 23 , O = 16 , H = 1)

أ 44.5 ب 89

جـ 178 د 131.5

12 يمكن وصف البناء الضوئى بأنه ....

أ تفاعل طارد للحرارة يأخذ طاقته من الغلاف الصخرى والمتفاعلات من أغلفة الأرض المختلفة

ب تفاعل ماص للحرارة يأخذ طاقته من خارج كوكب الأرض والمتفاعلات من أغلفة الأرض المختلفة

جـ تفاعل ماص للحرارة يأخذ طاقته من الغلاف الصخرى والمتفاعلات من الغلاف الصخرى

د تفاعل طارد للحرارة يأخذ طاقته من الغلاف الجوى والمتفاعلات من الغلاف الحيوى

13 أى التراكيب التالية مسئول عن استقبال السيال العصبى؟

أ المحور العصبى
ب الزوائد الشجيرية
جـ النهايات العصبية
د النواة

14 استخدام معادن الهيماتيت فى الصناعات المعدنية الثقيلة يرجع إلى كونها ....

أ لها ألوان جميلة
ب يسهل تفاعلها مع الأحماض
جـ مقاومة للتآكل
د سهلة الذوبان فى الماء

15 وجود بلورات كبيرة داخل صخر نارى يدل غالبًا على أن الصخر ....

أ تعرض لتجوية طويلة
ب برد ببطء فى الأعماق
جـ تكون على سطح الأرض
د تعرض لضغط شديد

16 عند البحث عن تجويف صخرى لتخزين الهواء، وُجد موقعان؛ الأول صخور رسوبية مسامية، والثانى صخور صلبة غير منفذة. أى الموقعين يمثل مكانًا ناجحًا لتخزين طاقة الهواء؟

أ الأول؛ لأن المسامية تزيد من سعة تخزين الهواء المضغوط

ب الثانى؛ لأن الصلابة تحافظ على الضغط المرتفع دون تسريب

جـ الأول؛ لأنه يشبه صخور المصدر التى يتكون فيها البترول

د الثانى؛ لأنه يقلل من طاقة التنشيط اللازمة لتدوير المولدات

17 لماذا يعتبر تخزين الطاقة كما بالشكل التالى أكثر استدامة من البطاريات الكيميائية؟

أ لأن الصخور الصلبة فى الغلاف الصخرى توفر مساحات تخزين طبيعية ضخمة ودائمة دون الحاجة لمواد كيميائية ملوثة

ب لأن الهواء المضغوط يتحول إلى كهرباء انضغاطية

جـ لأن الضغط داخل الصخور سيولد وقودًا حفريًا بعد فترة

د لأن الهواء داخل الصخور يتكثف لسائل له قوة اندفاع كبيرة



18 أى مما يلى يزيد من ذوبانية CO_2 فى المياه الجوفية ؟

أ انخفاض الضغط
ب زيادة الحرارة
جـ انخفاض العمق
د ارتفاع الضغط

19 أى مما يلى يوضح علاقة الغلاف الصخرى بالغلاف الحيوى ؟

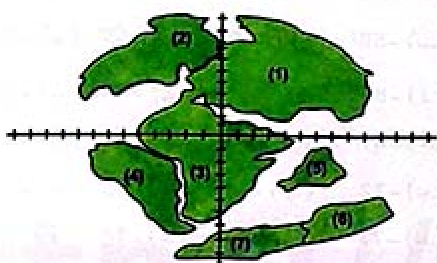
أ زيادة عناصر التربة
ب تكوين المغارات والكهوف
جـ إنتاج الأكسجين
د زيادة CO_2

20 زيادة درجة حرارة المياه تؤدى إلى ....

أ تقليل ذوبانية المعادن
ب زيادة ذوبانية الأملاح
جـ توقف التفاعلات الكيميائية
د ثبات الخصائص

ثانيًا : الأسئلة المقالية (21 : 22)

21 الشكل المقابل يوضح خريطة العالم منذ أكثر من 200 مليون سنة ، من خلال دراستك وضح التالى :



أ ما نوع الحركة بين اللوحين (3) و(4)؟

....

ب ما النتيجة المترتبة على تصادم اللوحين (1) و(5)؟

....

22 ماذا يحدث إذا ...؟

- تحللت معادن صخور الفوسفات كيميائيًا.

....

....

....

ثالثًا: الإجابات النموذجية

الوحدة الثالثة

إجابات تدرب الدرس الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (د) 3- (جـ) 4- (ب) 5- (جـ)
6- (أ) 7- (أ) 8- (أ) 9- (جـ) 10- (ب)
11- (جـ) 12- (د) 13- (جـ) 14- (أ) 15- (جـ)
16- (أ) 17- (د) 18- (أ) 19- (ب) 20- (أ)
21- (جـ) 22- (جـ) 23- (ب) 24- (ب) 25- (د)
26- (جـ) 27- 1. (ب) 2. (أ) 28- (أ)
29- (جـ) 30- (ب) 31- (أ) 32- (ب) 33- (جـ)
34- (جـ) 35- (ب) 36- (ب) 37- (أ) 38- (د)
39- (جـ) 40- (ب) 41- (أ) 42- (ب) 43- (جـ)
44- (د) 45- (ب) 46- (د) 47- (أ)
48- (1: ب ، 2: جـ ، 3: د)
49- (ب) 50- (أ) 51- (جـ) 52- (أ) 53- (د)
54- (د) 55- (جـ) 56- (أ) 57- (ب) 58- (أ)
59- (جـ) 60- (ب) 61- (أ) 62- (د) 63- (ب)
64- (ب) 65- (جـ) 66- (أ) 67- (جـ) 68- (جـ)
69- (جـ) 70- (د) 71- (ب) 72- (جـ) 73- (جـ)
74- (د) 75- (جـ) 76- (جـ) 77- (جـ) 78- (جـ)
79- (أ) 80- (د) 81- (جـ) 82- (ب) 83- (أ)
84- (جـ) 85- (ب) 86- (جـ) 87- (أ) 88- (جـ)
89- (ب) 90- (أ) 91- (ب) 92- (د) 93- (ب)
94- (جـ) 95- (جـ) 96- (د) 97- (جـ) 98- (ب)
99- (د) 100- (أ) 101- (د) 102- (جـ) 103- (جـ)
104- (جـ) 105- (جـ) 106- (أ) 107- (ب) 108- (جـ)
109- (ب) 110- (أ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (د) 2- (1: جـ ، 2: د) 3- (1: أ ، 2: د) 4- (جـ)
5- (ب)

إجابات تدرب الدرس الثاني

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (جـ) 3- (أ) 4- (د) 5- (ب)
6- (جـ) 7- (ب) 8- (أ) 9- (جـ) 10- (ب)
11- (ب) 12- (جـ) 13- (د) 14- (د) 15- (ب)
16- (ب) 17- (ب) 18- (د) 19- (جـ) 20- (ب)
21- (جـ) 22- (ب) 23- (ب) 24- (1: أ ، 2: د)
25- (ب) 26- (ب) 27- (جـ) 28- (أ) 29- (جـ)
30- (ب) 31- (ب) 32- (ب) 33- (جـ) 34- (جـ)
35- (جـ) 36- (أ) 37- (أ) 38- (ب) 39- (جـ)
40- (د) 41- (جـ) 42- (ب) 43- (د) 44- (ب)
45- (ب) 46- (ب) 47- (ب) 48- (ب) 49- (ب)
50- (ب) 51- (ب) 52- (ب) 53- (أ) 54- (ب)
55- (ب) 56- (ب) 57- (ب) 58- (جـ) 59- (د)
60- (ب) 61- (د) 62- (أ) 63- (أ) 64- (د)
65- (د) 66- (جـ) 67- (ب) 68- (ب) 69- (د)
70- (ب) 71- (جـ) 72- (د) 73- (ب) 74- (أ)
75- (أ) 76- (جـ) 77- (ب) 78- (ب) 79- (أ)
80- (أ) 81- (أ) 82- (أ) 83- (د) 84- (ب)
85- (جـ) 86- (ب) 87- (أ) 88- (ب) 89- (ب)
90- (ب) 91- (أ) 92- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (1: جـ ، 2: ب) 2- (ب) 3- (أ) 4- (ب)
5- (ب) 6- (د)

إجابات تدرب الدرس الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (جـ) 3- (ب) 4- (د) 5- (ب)
6- (ب) 7- (ب) 8- (ب) 9- (جـ) 10- (ب)
11- (د) 12- (جـ) 13- (جـ) 14- (ب) 15- (جـ)
16- (جـ) 17- (ب) 18- (ب) 19- (د) 20- (ب)
21- (د) 22- (جـ) 23- (د) 24- (ب) 25- (د)
26- (د) 27- (ب) 28- (جـ) 29- (أ) 30- (د)
31- (ب) 32- (جـ) 33- (1: د ، 2: د) 34- (د)
35- (ب) 36- (جـ) 37- (جـ) 38- (د) 39- (ب)
40- (د) 41- (د) 42- (جـ) 43- (أ) 44- (ب)
45- (جـ) 46- (د) 47- (1: أ ، 2: أ)
48- (جـ) 49- (ب) 50- (أ) 51- (ب) 52- (ب)
53- (جـ) 54- (جـ) 55- (جـ) 56- (جـ) 57- (جـ)
58- (جـ) 59- (أ) 60- (جـ) 61- (ب) 62- (ب)
63- (ب) 64- (ب) 65- (ب) 66- (ب) 67- (ب)
68- (جـ) 69- (ب) 70- (جـ) 71- (جـ) 72- (ب)
73- (ب) 74- (ب) 75- (د) 76- (د) 77- (ب)
78- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا)　2- (د)　3- (ب)

إجابات تدرب الدرس الرابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (ب)　3- (ا)　4- (ب)　5- (جـ)
6- (جـ)　7- (ا)　8- (ب)　9- (د)　10- (ب)
11- (جـ)　12- (ب)　13- (جـ)　14- (ب)　15- (ا)
16- (ا)　17- (جـ)　18- (ب)　19- (جـ)　20- (ب)
21- (جـ)　22- (جـ)　23- (ا)　24- (ب)　25- (جـ)
26- (ب)　27- (ا)　28- (جـ)　29- (جـ)　30- (جـ)
31- (ب)　32- (ا)　33- (ب)　34- (جـ)　35- (ب)
36- (ب)　37- (جـ)　38- (د)　39- (ب)　40- (ا)
41- (ب)　42- (د)　43- (جـ)　44- (ب)　45- (ب)
46- (ب)　47- (ا)　48- (ا)　49- (ب)　50- (جـ)
51- (د)　52- (جـ)　53- (ب)　54- (جـ)　55- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (ا)　3- (ا)　4- (د)

إجابات تدرب الدرس الخامس

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (د)　2- (ا)　3- (جـ)　4- (جـ)　5- (د)
6- (جـ)　7- (ا)　8- (ب)　9- (د)　10- (جـ)
11- (د)　12- (ا)　13- (ب)　14- (جـ)　15- (د)
16- (ب)　17- (جـ)　18- (ب)　19- (جـ)　20- (ا)
21- (ب)　22- (جـ)　23- (ب)　24- (ا)　25- (د)
26- (ب)　27- (جـ)　28- (ا)　29- (د)　30- (ا)
31- (ب)　32- (جـ)　33- (د)　34- (جـ)　35- (ب)
36- (ا)　37- (جـ)　38- (ب)　39- (ب)　40- (د)
41- (ا)　42- (ب)　43- (ب)　44- (جـ)　45- (ب)
46- (ا)　47- (ا)　48- (ب)　49- (د)　50- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (ا)

إجابات اختبار الأضواء 1 على الوحدة الثالثة

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا)　2- (د)　3- (جـ)　4- (ب)　5- (ا)
6- (ب)　7- (جـ)　8- (جـ)　9- (جـ)　10- (جـ)
11- (ا)　12- (د)　13- (د)　14- (د)　15- (جـ)
16- (ا)　17- (ب)　18- (جـ)　19- (ب)　20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار الأضواء 2 على الوحدة الثالثة

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ا)　2- (د)　3- (ب)　4- (ب)　5- (ب)
6- (جـ)　7- (جـ)　8- (ا)　9- (ا)　10- (جـ)
11- (جـ)　12- (جـ)　13- (ب)　14- (ب)　15- (ب)
16- (ب)　17- (ا)　18- (جـ)　19- (ب)　20- (ا)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

الوحدة الرابعة

إجابات تدرب الدرس الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (1: ب ، 2: ب)　3- (جـ)　4- (د)
5- (ب)　6- (د)　7- (ا)　8- (جـ)　9- (ا)
10- (جـ)　11- (ا)　12- (جـ)　13- (د)　14- (ب)
15- (جـ)　16- (د)　17- (جـ)　18- (1: جـ ، 2: د)
19- (جـ)　20- (د)　21- (د)　22- (ب)　23- (جـ)
24- (ب)　25- (د)　26- (ا)　27- (جـ)　28- (ا)
29- (جـ)　30- (ب)　31- (جـ)　32- (جـ)　33- (ب)
34- (ب)　35- (جـ)　36- (ب)　37- (ب)　38- (ب)
39- (د)　40- (ب)　41- (ا)　42- (ا)　43- (ب)
44- (ا)　45- (د)　46- (جـ)　47- (ب)　48- (د)
49- (د)　50- (ا)　51- (جـ)　52- (ا)　53- (ا)
54- (ب)　55- (د)　56- (جـ)　57- (د)　58- (ب)
59- (جـ)　60- (ب)　61- (جـ)　62- (جـ)　63- (ا)
64- (ب)　65- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (1: أ، 2: جـ)　3- (ب)

إجابات تدرب الدرس الثاني

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (جـ)　3- (جـ)　4- (د)　5- (د)
6- (ب)　7- (جـ)　8- (1: جـ، 2: جـ)　9- (جـ)
10- (د)　11- (ب)　12- (د)　13- (أ)　14- (جـ)
15- (ب)　16- (جـ)　17- (ب)　18- (ب)　19- (د)
20- (جـ)　21- (ب)　22- (ب)　23- (ب)　24- (ب)
25- (ب)　26- (جـ)　27- (ب)　28- (ب)　29- (جـ)
30- (أ)　31- (د)　32- (أ)　33- (أ)　34- (جـ)
35- (أ)　36- (جـ)　37- (أ)　38- (أ)　39- (جـ)
40- (ب)　41- (جـ)　42- (جـ)　43- (جـ)　44- (ب)
45- (جـ)　46- (ب)　47- (ب)　48- (ب)　49- (د)
50- (ب)　51- (ب)　52- (ب)　53- (جـ)　54- (د)
55- (أ)　56- (جـ)　57- (د)　58- (د)　59- (ب)
60- (جـ)　61- (ب)　62- (جـ)　63- (جـ)　64- (جـ)
65- (جـ)　66- (جـ)　67- (أ)　68- (جـ)　69- (ب)
70- (ب)　71- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ)　2- (أ)　3- (ب)　4- (أ)

إجابات تدرب الدرس الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب)　2- (جـ)　3- (د)　4- (جـ)　5- (جـ)
6- (أ)　7- (جـ)　8- (جـ)　9- (أ)　10- (جـ)
11- (ب)　12- (د)　13- (ب)　14- (ب)　15- (ب)
16- (ب)　17- (ب)　18- (ب)　19- (أ)　20- (جـ)
21- (ب)　22- (د)　23- (جـ)　24- (ب)　25- (ب)
26- (ب)　27- (جـ)　28- (جـ)　29- (أ)　30- (د)
31- (جـ)　32- (أ)　33- (جـ)　34- (ب)　35- (د)
36- (ب)　37- (جـ)　38- (جـ)　39- (جـ)　40- (د)
41- (د)　42- (جـ)　43- (ب)　44- (ب)　45- (ب)
46- (أ)　47- (ب)　48- (ب)　49- (جـ)　50- (جـ)
51- (ب)　52- (جـ)　53- (ب)　54- (د)　55- (جـ)
56- (ب)　57- (د)　58- (ب)　59- (ب)　60- (أ)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات أسئلة المستويات العليا للتفكير

اختر الإجابة الصحيحة

1- (أ)　2- (د)　3- (ب)　4- (جـ)　5- (جـ)

إجابات اختبار الأضواء 1 على الوحدة الرابعة

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (د)　2- (جـ)　3- (جـ)　4- (جـ)　5- (ب)
6- (د)　7- (ب)　8- (د)　9- (ب)　10- (أ)
11- (ب)　12- (أ)　13- (جـ)　14- (جـ)　15- (ب)
16- (جـ)　17- (ب)　18- (د)　19- (أ)　20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات اختبار الأضواء 2 على الوحدة الرابعة

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب)　2- (ب)　3- (ب)　4- (جـ)　5- (ب)
6- (أ)　7- (جـ)　8- (جـ)　9- (أ)　10- (ب)
11- (أ)　12- (ب)　13- (جـ)　14- (جـ)　15- (ب)
16- (جـ)　17- (ب)　18- (جـ)　19- (ب)　20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

- أجب بنفسك.

إجابات امتحانات الأضواء النهائية

إجابة الامتحان الأول

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (أ)　2- (جـ)　3- (ب)　4- (أ)　5- (ب)
6- (ب)　7- (أ)　8- (د)　9- (أ)　10- (أ)
11- (د)　12- (ب)　13- (د)　14- (ب)　15- (ب)
16- (د)　17- (أ)　18- (أ)　19- (جـ)　20- (د)

(2) الأسئلة المقالية

- (س) تمثل ATP (ص)، تمثل ADP، ويستطيع الـ ATP اختزان أكبر قدر من الطاقة.

- بسبب قوى التماسك والتلاصق وكذلك قوى الشد الناشئة عن النتح.

إجابة الامتحان الثانى

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (أ) 2- (أ) 3- (د) 4- (جـ) 5- (ب)

6- (أ) 7- (ب) 8- (جـ) 9- (ب) 10- (جـ)

11- (ب) 12- (ب) 13- (جـ) 14- (ب) 15- (جـ)

16- (جـ) 17- (ب) 18- (ب) 19- (أ) 20- (أ)

(2) الأسئلة المقالية

1- (أ) RNA (ب) أدنين - يوراسيل - جوانين - سيتوزين.

2- سينقطع عمود الماء المتصل، مما يمنع وصول الماء والمغذيات إلى الأوراق وباقى أجزاء النبات.

إجابة الامتحان الثالث

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (ب) 2- (جـ) 3- (أ) 4- (جـ) 5- (ب)

6- (أ) 7- (ب) 8- (جـ) 9- (د) 10- (ب)

11- (ب) 12- (جـ) 13- (ب) 14- (جـ) 15- (أ)

16- (ب) 17- (ب) 18- (أ) 19- (جـ) 20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

1- يؤدى إلى عدم تحرر النواقل العصبية وبالتالى عدم انتقال السيال العصبى.

2- (أ) A-تمثل استقطاب ،C-تمثل لا استقطاب

(ب) الفترة (BC) تمثل حالة إزالة الاستقطاب ويقدر فرق الجهد فيها بـ 40 mV+، أما الفترة (CD) تمثل حالة العودة الى الاستقطاب 70 mV -.

إجابة الامتحان الرابع

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (جـ) 2- (جـ) 3- (أ) 4- (أ) 5- (د)

6- (د) 7- (جـ) 8- (جـ) 9- (ب) 10- (أ)

11- (جـ) 12- (ب) 13- (أ) 14- (ب) 15- (د)

16- (جـ) 17- (د) 18- (ب) 19- (جـ) 20- (ب)

(2) الأسئلة المقالية

1- تزداد نفاذية مضخات الصوديوم لداخل الغشاء وبالتالى يزداد الصوديوم وتزداد معة الشحنة الموجبة ويخرج البوتاسيوم للخارج فيصبح الغشاء الخارجى سالبًا.

2- الزوائد الشجيرية: تستقبل السيال العصبى من الخلايا العصبية المجاورة.

النهايات العصبية: ينقل السيال العصبى للخلايا العصبية التالية.

إجابة الامتحان الخامس

(1) اختر الإجابة الصحيحة

1- (أ) 2- (جـ) 3- (جـ) 4- (أ) 5- (جـ)

6- (ب) 7- (ب) 8- (ب) 9- (جـ) 10- (جـ)

11- (ب) 12- (أ) 13- (د) 14- (ب) 15- (أ)

16- (جـ) 17- (جـ) 18- (جـ) 19- (ب) 20- (جـ)

(2) الأسئلة المقالية

1- (أ) (C) الدورة الدموية الصغرى، (D) الدورة الدموية الكبرى.

(ب) (B) يحمل دم مؤكسج و(A) يحمل دم غير مؤكسج.

2- يقوم بتحرير النواقل العصبية مثل الاستيل كولين والنور أدرينالين